# 





# FUNDIDORA MONTERREY, S.A.

MEXICO, D. F.

DIVISION MERCADOS Y VENTAS GERENCIA ZONAL,

VENTAS:

MEXICO 1, D. F. **BALDERAS 68** 

APARTADO 1336

Miguel Antonio Martínez Vargas.

CABLE: FUNDIDORA

# MONTERREY, N. L.

FABRICAS:

CALZADA ADOLFO PRIETO AL ORIENTE GERENCIA ZONAL,

VENTAS:

CONDOMINIO ACERO MONTERREY

APARTADO 206 ZARAGOZA SUR Nº 1000 CABLE: ACERO

# GUADALAJARA, JAL.

GERENCIA ZONAL,

VENTAS:

AVENIDA VALLARTA 1458 8º PISO

TEL. 16-73-28

Nuevamente la Fundidora Monterrey, 5. A., publica su Manual para Constructores poniéndolo al día. La acelerada evolución de teorías y prácticas en el uso del acero en la industria de la construcción y las modalidades que ello ha impuesto, hicieron necesaria la revisión cuidadosa de la anterior edición de este Manual, que apareció en 1963.

Gracias al permiso otorgado por el American Institute of Steel Construction (AISC) fué posible incorporar ahora a nuestro Manual la traducción al castellano de sus "Especificaciones para el Diseño y Montaje de Acero Estructural para Edificios" y de los "Comentarios" a las mismas, así como la traducción de su "Código de Prácticas Generales".

Aparte de la información relativa a nuestros perfiles de acero, laminados, que figuró ya en ediciones anteriores, se publican ahora tablas de las nuevas vigas y columnas que estamos fabricando, formadas con tres placas de acero A-36, soldadas, que corresponden a vigas con peraltes que varían entre 406 mm. y 1270 mm. y columnas con peraltes variando entre 203 mm. y 406 mm.; tablas de nuestra serie de perfiles formados en frío, utilizando acero Mon-Ten de alta resistencia, ampliadas para incluir peraltes comprendidos entre 102 mm. y 203 mm. Además, se han aumentado considerablemente los capítulos correspondientes a conexiones y a soldadura.

Creemos, pues, que la presente edición de nuestro Manual (que aparece coincidiendo con el LXV Aniversario de la Fundación de esta Compañía en el año de 1900) es de mayor interés y utilidad y esperamos merecerá la benévola acogida que se dispensó a ediciones anteriores.

México, D. F., Agosto de 1975.

#### PARA INDUSTRIAS

FIERRO REDONDO, PLANOS, PLACA AJEDREZADA, ANGULARES, ACERO PARA MUELLES, ALAMBRES, ALAMBRONES Y TORNILLERIA DE TODAS CLASES.

#### PARA CONSTRUCCIONES

CORRUGADOS F-3000 Y DE ALTA RESISTENCIA (AR-80), ALAMBRE RECOCIDO, VIGAS, CANALES, ANGULOS, PLACAS, VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS, PERFILES "MON-TEN" FORMADOS EN FRIO.

#### PARA MINAS

BARRAS DE ACERO CROMO, ACERO MINERO Y RIELES CON SUS ACCESORIOS CORRES-PONDIENTES.

#### PARA FERROCARRILES

RIELES Y ACCESORIOS, ACERO PARA MUELLES, CANALES PARA RETRANCA, RUEDAS DE FIERRO VACIADO Y ZAPATAS.

#### PARA AGRICULTURA

REJAS PARA ARADO, ALAMBRES PARA PACAS, FIERROS PLANOS Y TORNILLOS PARA ARADO.

#### ACEROS PLANOS

#### PLANCHA

DE 6.35 A 25.4 mm. (1/4" A 1") NIVELADA Y CORTADA EN SUS ORILLAS (O ACABADO DE MOLINO). MAYORES ESPESORES SIN NIVELAR NI ESCUADRAR. ANCHOS: DESDE 635 mm. (25") HASTA 1,828 mm. (72").

#### LAMINA EN CALIENTE

ROLLOS: ESPESOR DESDE 4.76 mm. ( $\frac{3}{16}$ ") HASTA CALIBRE No. 15, 1.71 mm. (0.067"); ANCHOS: DESDE 635 mm. (25") HASTA 1,524 mm. (60") O EN HOJAS DE LOS MISMOS CALIBRES Y ANCHOS CON LARGOS DE 1.80, 2.40, 3.05, 3.60, 5.40 Y 6.00 METROS (6', 8', 10', 12', 18' Y 20').

#### LAMINA EN FRIO

DESDE CALIBRE No. 16, 1.52 mm. (0.059") HASTA CALIBRE No. 31, 0.266 mm. (0.0105"), EN ANCHOS HASTA EL CALIBRE No. 26 DESDE 635 mm. (25") HASTA 1,524 mm. (60") Y DEL CALIBRE No. 27 AL CALIBRE No. 31 EN ANCHOS DESDE 635 mm. (25") HASTA 1,016 mm. (40"), EN ROLLOS U HOJAS.

# INDICE DE MATERIAS

CAPITULO 1		
Especificaciones	Pág.	9
Comentarios a las Especificaciones	Pág.	75
Código de Prácticas Generales	Pág.	113
CAPITULO II		
Dimensiones, Secciones y Pesos de Perfiles	Pág.	129
CAPITULO III		
Datos para el Diseño y Detalle de Estructuras	Pág.	183
CAPITULO IV		
Cargas Admisibles	Pág.	317
CAPITULO V		
Datos Generales	Pág.	397

# CAPITULO I

# ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO Y MONTAJE DE ACERO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS

PARTE 1.-DISEÑO-TEORIA ELASTICA.

PARTE 2.-DISEÑO-TEORIA PLASTICA.

# APENDICE.

PARTE 1.—ESPECIFICACIONES APLICADAS AL ACERO A-36
TEORIA ELASTICA.

PARTE 2.—ESPECIFICACIONES APLICADAS AL ACERO A-36
TEORIA PLASTICA.

TABLAS.

COMENTARIOS A LAS ESPECIFICACIONES.

CODIGO DE PRACTICAS GENERALES.

NOTA.—Las siguientes Especificaciones, Código de Prácticas Generales y Comentarios de las Especificaciones son una traducción del Manual del "American Institute of Steel Construction", 6a. Edición, hecha por el Departamento Técnico de Fundidora Monterrey, S. A.

La traducción se hizo de acuerdo con la autorización de dicho Instituto, otorgada el 19 de Noviembre de 1964.

El Instituto no se hace responsable de esta traducción.

# ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO Y MONTAJE DE ACERO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS

# CONTENIDO

#### NOMENCLATURA

#### PARTE 1 — TEORIA ELASTICA

	∙Se	ección	1		Planos y dibujos.	
		11	2		Tipos de Construcción.	
		<b>"</b> .	3	_	Cargas y Fuerzas.	
		11			Material.	
		"	5		Esfuerzos unitarios permitidos.	
		"			Esfuerzos combinados.	
		"			Miembros y conexiones sujetas a una variac	ión
					repetida de esfuerzos.	
		"	8		Relación de esbeltez.	
		11			Relaciones de ancho y espesor.	•
		"			Trabes de alma llena y vigas laminadas.	
		11 .			Construcción compuesta.	
		` <i>u</i>			Claros simples y continuos.	
	•	"			Deflexiones.	
		"			Secciones totales y netas.	
		"			Conexiones.	
		<i>n</i>			Remaches y tornillos.	
		11.			Soldadura.	
		"			Miembros compuestos.	
•		"			Contraflecha.	
		"			Expansión.	
		"			Bases de Columnas.	
		11			Tornillos de anclaje.	
		"			Fabricación.	
		ıı .			Pintura de Taller.	
		"			Montaje	
		"	_		Inspección	
			40		mapeccion	

#### PARTE 2 — TEORIA PLASTICA

Se	ección	1 — Propósito.
	"	2 — Acero estructural.
	"	3 — Columnas.
	"	4 — Corte.
	H	5 — Desgarramiento del alma.
	"	6 — Espesor mínimo (Relación de ancho a espesor)
1	11	7 — Conexiones.
	"	8 — Arriostramiento lateral.
	11	0

# APENDICE

# ESPECIFICACIONES PARA ACEROS CON UN PUNTO DE

CEDENCIA DE 2530 Kgs./cm<sup>2</sup>

APLICABLE AL ACERO ESTRUCTURAL ASTM - A-36.

# PARTE 1 — TEORIA ELASTICA

Sección 5 — Esfuerzos unitarios permitidos.

6 — Esfuerzos combinados.

9 — Relación de ancho a espesor.

10 — Vigas y Trabes de alma llena.

# PARTE 2 — TEORIA PLASTICA

Factor de Carga

Sección 3 — Columnas.

4 - Corte.

" 6 — Relación de ancho a espesar.

8 — Arriostramiento lateral.

# TABLAS

# PARTE 1 - TEORIA ELASTICA

- TABLA V Esfuerzos admisibles en Kg/cm² para miembros en compresión.
- TABLA VI Valores de  $F_{e'}$  en Kg/cm<sup>2</sup> para esfuerzos combinados para usarse en la fórmula 7a.
- TABLA VII Esfuerzos cortantes admisibles en trabes compuestas de Placas en Kg/cm<sup>2</sup>.

# PARTE 2 — TEORIA PLASTICA

TABLA VIII — Factores de reducción, Fórmula (22).

TABLA IX — Factores de reducción, Fórmula (23).

# NOMENCLATURA

- $A = \text{Area de la sección transversal (en cm}^2).$
- $A_b$  = Area nominal de la caña de un tornillo.
- $A_c$  = Area real del patín efectivo de concreto en diseño compuesto.  $A_{bc}$  = Area planar del alma en una conexión de viga a columna.
- $A_{bc}$  = Area planar der anna en ond conexion as right a  $A_{f}$  = Area del patín en compresión (en cm<sup>2</sup>).
- $A_s$  = Area total de la viga de acero incluyendo cubre placas, en diseño compuesto (en cm<sup>2</sup>).
- Ast = Area de la sección transversal de uno o un par de atiesadores.
- Aw =Area del alma de la trabe (en cm<sup>2</sup>).
- B = Coeficiente usado en la fórmula de la columna para diseño plástico. Factor de flexión para determinar la carga axial equivalente en columnas circulares; igual a A/S.
- Bx, = Factor de flexión con respecto a los ejes X X y Y Y respectivamente, para determinar la carga axial equivalente en columnas sujetas a
- cargas combinadas, igual a: A/Sx y A/Sy respectivamente.
- C<sub>b</sub> = Coeficiente de flexión, que depende del gradiente del momento, iqual a:

1.75 - 1.05 
$$\left(\frac{M_1}{M_2}\right)$$
 + 0.3  $\left(\frac{M_1}{M_2}\right)^2$ 

 $C_{\rm c}=$  Relación de esbeltez de la columna, que separa el pandeo elástico del inelástico, igual a:

$$\sqrt{\frac{2\pi^2 E}{Fy}}$$

- $C_m$  = Coeficiente aplicado al término de flexión en la fórmula de interacción; que depende de la curvatura causada en la columna por los momentos aplicados.
- Cv = Relación del esfuerzo crítico en el alma según la teoría del pandeo lineal, al punto de cedencia al corte del material del alma; igual a:

$$\frac{\pi^2 E k \sqrt{3}}{12 (1-\nu^2) (h/t)^2 Fy}$$

- D = Coeficiente de flexión en Diseño Compuesto. Factor que depende del tipo de atiesadores transversales en diseño de trabes de alma llena.
- E = Módulo de Elasticidad del Acero. (2'039,000 Kg/cm<sup>2</sup>.)
- $E_c$  = Módulo de Elasticidad del Concreto en Kg/cm<sup>2</sup>.
- $F_a$  = Esfuerzo permitido en compresión axial, en ausencia de esfuerzos de flexión (en Kg/cm<sup>2</sup>.)
- $F_{as} = \text{Esfuerzo permitido en compresión axial, en ausencia de esfuerzo de flexión, para riostras y otros miembros secundarios. (en Kg/cm².)$
- $F_b$  = Esfuerzo permitido a flexión, en ausencia de esfuerzos axiales. (en Kg/cm<sup>2</sup>.)
- $F_b' =$ Esfuerzo permitido a flexión en el patín a compresión en trabes de alma llena, disminuido a consecuencia de una gran relación entre el peralte y el espesor del alma. (en Kg/cm².)

 $F_{\theta}' = \text{Esfuerzo de "Euler" dividido por un factor de seguridad, igual a:}$ 

 $\frac{10'480,000}{\left(\begin{array}{c}Kl_b/\\/r_b\end{array}\right)^2}$ 

Fp = Esfuerzo permitido de empuje (en Kg/cm<sup>2</sup>.) Ft = Esfuerzo permitido de tensión (en Kg/cm<sup>2</sup>.)

 $Fv = \text{Esfuerzo permitido de corte (en Kg/cm}^2).}$ 

Fy = Punto de Cedencia mínimo especificado según el tipo de acero usado (en Ka/cm²).

G = Coeficiente usado en la fórmula de la columna en Diseño Plástico. Designación nomográfica de la condición de apoyos usada en el diseño de columnas para determinar la longitud efectiva, igual a;

$$\geq \frac{I_c}{L_c}$$
 $\geq \frac{I_c}{I_g}$ 

H = Coeficiente usado en la fórmula de la columna en Diseño Plástico.

= Momento de Inercia de la sección (en cm<sup>4</sup>).

 $I_c$  = Momento de Inercia de la columna (en cm.4).

Ig = Momento de Inercia de la trabe o viga (en cm<sup>4</sup>).

Itr = Momento de Inercia de la sección compuesta transformada.
 J = Coeficiente usado en la fórmula de la columna en Diseño Plástico.

Coeficiente usado en la formula de la columna en Diseño Plástico.
 K = Factor para determinar la longitud efectiva.
 Coeficiente para determinar la longitud teórica de la cubreplaca para claros simples de vigas con carga uniforme en Diseño Compuesto.

L = Claro en metros o centímetros.

 $L_c$  = Longitud máxima sin arriostrar (en metros) del patín a compresión, para la cual el esfuerzo permitido es de 0.66  $F_y$ .

Longitud sin arriostrar de la columna para determinar el factor de longitud efectiva.

Lep = Longitud teórica de la cubreplaca.

Lg = Longitud sin arriostrar de la trabe o viga para determinar el factor de longitud efectiva.

Lu =Longitud máxima sin arriostrar (en metros) del patín a compresión, para la cual el esfuerzo permitido es de 0.60 Fv,

M = Momento (en Kg-m).

 $M_1 = \text{El}$  menor de los momentos extremos en la longitud sin arriostrar de una viga - columna (en Kg-m).

 $M_2$  = El mayor de los momentos extremos en la longitud sin arriostrar de una viga - columna. (en Ka-m).

MD = Momento producido por la carga muerta. (en Kg-m).

 $M_L$  = Momento producido por la carga viva. (en Kg-m).  $M_0$  = Momento Plástico reducido (en Kg-m).

Momento máximo entre soportes debido a cargas tranversales (en Kg-m).

Mp = Momento Plástico (en Kg-m).

N = Longitud de empuje de una carga aplicada (en cm).

 $N_e$  = Longitud de empuje en el apoyo para desarrollar el corte máximo del alma (en cm).

= Carga aplicada.

P' = Carga apricada,  $P' = \text{Carga axial equivalente debido a la flexión; componente de la ecuación (7a)$ 

Py = Carga axial Plástica; igual al área del perfil, multiplicado por el Punto de Cedencia mínimo especificado (en Kg).

2 = Momento estático del área de la cubreplaca o cubreplacas alrededor

del eje néutro de la sección transformada.

R = Reacción o carga transversal concentrada, aplicada a una viga o trabe (en Kg).
 Reacción máxima permitida en el apoyo cuando no se usan atiesadores intermedios para trabes compuestas de tres placas soldadas, (en Kg).

Reacción máxima para 9 cms. de apoyo, (en Kg).

Ri = Incremento a la Reacción (R) en Kg. por cada centímetro adicional de apoyo,

S = Módulo elástico de la sección (en cm<sup>3</sup>).

S' = Módulo de Sección adicional correspondiente a un aumento de 1.6 mm. (1/4") en el espesor del alma, para trabes compuestas de tres placas soldadas. (en cm³).

 $S_b = Módulo de Sección con respecto a la fibra inferior de la sección trans-$ 

versal (en cm<sup>3</sup>).

S<sub>s</sub> = Módulo de Sección de la trabe de acero usado en Diseño Compuesto con respecto al patín de tensión (en cm<sup>3</sup>).

St = Módulo de Sección respecto a la fibra superior de la sección transversal (en cm<sup>3</sup>).

Str = Módulo de Sección de la sección transversal compuesta transformada, con respecto al patín de tensión.

V = Corte estático en una viga (en Kg).

Corte máximo permitido en el alma (en Kg).

Vh = Corte total horizontal resistido por conectores en Diseño Compuesto. (en Kg).

Vu = Corte estático producido por la "Carga Ultima" en Diseño Plástico.

Y = Relación entre los puntos de Cedencia del alma y atiesadores.

Z = Módulo Plástico de la Sección. (en cm³).
 Z = Distancia libre entre atiesadores (en cm²).

Distancia libre entre atlesadores (en cm): Componente del factor de amplificación para resolver la ecuación (7a.), cuando hay flexión alrededor del centro de una sección circular; jaual a 0.149 Ar2 x 106.

a' = Distancia requerida en los extremos de una cubreplaca parcial solda-

da para desarrollar esfuerzo.

ax = Componente del factor de ampliación para resolver la ecuación (7a.), cuando hay flexión alrededor del eje X - X; igual a  $0.105 \ Ar_X^2 \times 10^5$ .

ay = Componente del factor de amplificación para resolver la ecuación (7a.), cuando hay flexión alrededor del eje Y - Y; igual a  $0.105 \ Ar_v^2 \times 10^5$ .

b = Ancho efectivo del patín de concreto en diseño compuesto (en cm).
 Ancho de una cubreplaca.

bf = Ancho del patín de una viga laminada o una trabe de alma llena (en cms).

c = Distancia del eje neutro a la fibra extrema de una viga.

= Peralte de una viga o trabe (en cm).

= Diámetro del rodillo de expansión o apoyo de oscilación.

= Desplazamiento horizontal en la dirección del claro, del canto superior respecto al inferior, de los extremos de una viga simplemente apoyada.

= Esfuerzo axial calculado (en Kg/cm²).

= Esfuerzo de flexión calculado (en Kg/cm²).

= Resistencia especificada de compresión para el concreto a los 28 días.

= Esfuerzo calculado de tensión. = Esfuerzo calculado de corte.

 $fv_s=$  Corte entre el alma de la trabe y los atiesadores transversales, en Kg/cm. de atiesador o par de atiesadores.

= Espaciamiento transversal entre líneas de remaches o tornillos.

= Distancia libre entre patines de una viga o trabe.

= Coeficiente que relaciona la resistencia lineal del pandeo de una placa con sus dimensiones y condiciones de apoyo en sus bordes, también la distancia entre el paño exterior del patín y la raíz de la unión entre éste y el alma.

= Longitud real o efectiva sin arriostrar (en.cm).

= Longitud real sin arriostrar en el plano de flexión (en cm).

= Longitud crítica sin arriostrar adyacente a una rótula plástica (en cm).

= Relación de módulos, igual  $E/E_c$ .

= Corte horizontal permitido que será resistido por un conector.

= Radio de giro que rige. (en cm).

= Radio de giro con respecto al eje de flexión. (en cm).

= Radio de giro con respecto al eje X - X, (en cm).

Radio de giro con respecto al eje Y - Y (en cm).

= El menor radio de giro con respecto al eje principal (en cm),

= Espaciamiento (paso) entre aguieros sucesivos en una línea de esfuerzos.

= Espesor del alma de una viga, trabe o columna.

Espesor de una placa o ángulo.

= Espesor de una losa de concreto en diseño compuesto. (en cm).

= Espesor del patín. (en cm).

= Espesor de la pieza más delgada unida con soldadura de bisel de penetración parcial.

= Espesor del alma de vigas Laminadas diseñadas plásticamente.

Longitud de una canal usada como conector.

Distancia del eje neutro al centroide de la sección, (en cm).

= Distancia del eje neutro a la fibra inferior más alejada de la sección transversal (en cm).

= Relación de "Poisson".

#### PARTE 1

#### TEORIA ELASTICA

#### SECCION I.-PLANOS Y DIBUJOS.

#### a).-Planos.

Los planos (Dibujos de diseño) mostrarán el proyecto completo con todos los perfiles, longitudes y localización relativa de los diversos miembros. Se acotarán centros de columnas, niveles de desplante de las mismas, alturas y diferencia de nive! de los pisos. Deberán dibujarse a una escala adecuada para que den una información clara y completa.

Indicarán el tipo o tipos de construcción (como define la Sección 2) que deben emplearse, e incluirán datos suficientes concernientes a cargas consideradas, momentos, esfuerzos axiales y cortantes que deben soportar los miembros y sus conexiones, como requiera la preparación propia de los dibuios de taller.

Se mencionará, si es necesario, la contraflecha de Armaduras, Vigas y Trabes.

#### b).Dibujos de Taller.

Los dibujos de taller darán la información completa para la fabricación de las partes componentes de la estructura, incluyendo la localización, tipo y tamaño de todos los remaches, tornillos y soldaduras. Se prepararán con suficiente anticipación a la fabricación. Se diferenciarán claramente los remaches, tornillos y soldaduras de taller y campo.

Se prepararán en conformidad con los sistemas más modernos y cuanto concierna a rapidez y economía en la fabricación y montaje de las estruc-

# c).—Anotaciones para la Soldadura.

Se harán anotaciones en los planos y dibujos de taller en aquellas uniones o grupo de uniones en las cuales es especialmente importante que el orden y técnica de la soldadura sea controlada para reducir los esfuerzos internos y las distorsiones.

Las longitudes de soldadura indicadas en los planos y dibujos de taller deberán ser longitudes netas efectivas.

# d).—Símbolos para la Soldadura.

Los símbolos usados en los planos y dibujos de taller, serán de preferencia los que usa la "Sociedad Americana para Soldaduras" (A. W. S.) Se podrán usar otros símbolos adecuados, siempre que se dé una explicación completa de ellos en los mismos.

# **SECCION 2.—TIPOS DE CONSTRUCCION**

Tres tipos básicos de construcción y suposiciones asociadas con el diseño, son permisibles bajo las condiciones respectivas establecidas de aquí en adelante; cada una deberá regir de una manera específica la dimensión de los miembros y los tipos y resistencia de sus conexiones.

Tipo 1.-Comúnmente llamado "Marco Rígido" (Marco Continuo), en el que se considera que las conexiones de vigas a columnas tienen suficiente rigidez para mantener virtualmente sin cambiar los ángulos originales formados por los miembros que se intersectan.

Tipo 2.—Comúnmente llamado "Marco Simple" o "convencional"; (sin rigidez, de extremos simplemente apoyados), en el que se considera que los extremos de las vigas y trabes están conectadas de tal forma que puedan girar libremente y con conexiones adecuadas para resistir esfuerzos cortantes únicamente.

Tipo 3.—Frecuentemente llamado "Marco Semi-Rigido" (parcialmente empotrado), establece que las conexiones de vigas y trabes poseen una capacidad de momento conocida, de grado intermedio entre la rigidez completa del tipo 1 y la flexibilidad completa del tipo 2.

Todas las conexiones deberán ser compatibles en su diseño con las consideraciones al tipo de construcción señalado en los dibujos de proyecto.

El tipo 1 de construcción es incondicionalmente permitido bajo estas especificaciones. Dos métodos diferentes de diseño se reconocen. Dentro de las limitaciones establecidas en la sección 1 de la Parte 2, los miembros de marcos continuos o porciones continuas de éstos, pueden diseñarse basándose en su resistencia máxima previsible para resistir las cargas de diseño especificadas, multiplicadas por el factor de carga señalado; por otra parte, pueden diseñarse dentro de las limitaciones de la sección 5, para resistir los esfuerzos producidos por las cargas de diseño especificadas, considerando una distribución de momentos siguiendo los lineamientos de la teoría elástica.

El tipo 2 de construcción es permitido bajo esta especificación, sujeta, siempre que sea posible, a lo que establecen los siguientes párrafos. Las conexiones de vigas a columnas con ménsula para trasmitir las reacciones, y contraménsula para soporte lateral, están clasificadas dentro del tipo 2.

En edificios de varios pisos, diseñados en general como construcciones del tipo 2 (en las cuales las conexiones de vigas a columnas, excepto las del viento, sean flexibles), la distribución de los momentos debidos al viento en las diferentes uniones del marco, pueden calcularse por un método empírico, siempre que:

10.—Las conexiones para los efectos del viento diseñadas para resistir los momentos producidos por el mismo únicamente, deben ser adecuadas para absorber los momentos debido a cargas verticales y viento actuando simultáneamente, aumentando los esfuerzos unitarios permitidos en estas especificaciones para ello, o:

20.—Las conexiones para los efectos del viento cuando se sueldan v se calculan para resistir los momentos producidos por el mismo, se diseñarán de tal forma que el incremento de momentos producidos por las cargas verticales bajo las condiciones de empotramiento real, sean controladas por la deformación propia del material de la conexión sin sobrefatigar la soldadura

La construcción del tipo 3 (Semi-Rígido) se permitirá solamente con la evidencia de que las conexiones usadas sean capaces de suministrar como mínimo una cantidad previsible de empotramiento total. El diseño de los miembros principales unidos por tales conexiones deberá sujetarse a un grado de empotramiento mayor que este mínimo.

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Las construcciones del tipo 2 y 3 pueden tolerar algunas deformaciones no-elásticas pero sí auto limitantes de una parte de la estructura.

#### SECCION 3.—CARGAS Y FUERZAS.

#### (a).-Carga Muerta:

La carga muerta que se considera en el diseño, consiste en el peso de la estructura y todo el material unido o soportado permanentemente por ella.

#### (b).—Carga Viva:

La carga viva, incluyendo la nieve (si hay), no deberá ser menor que la estipulada por el reglamento bajo el cual la estructura se diseñe o la dictada por las condiciones que la rodean.

La carga de nieve debe considerarse aplicada sobre el área completa del techo o una porción de el; deberá usarse la colocación de las cargas que produzcan el máximo esfuerzo del miembro en estudio.

#### (c).-Impacto:

Las estructuras que soportan cargas vivas que producen impacto deberán diseñarse adecuadamente para absorber estos efectos.

Si no se indican especialmente otros coeficientes de impacto, se usarán los siguientes:

Para soportes de elevadores	100%
Para trabes de grúas viajeras y sus conexiones	25%
Para soportes de maquinaria ligera, con árbol de transmisión o	70
motor, no menor de	20%
Para soportes de maquinaria de movimiento recíproco o unidades	•
impulsoras, no menos de	50%
impulsoras, no menos de	33%

# (d).—Fuerzas horizontales sobre la vía de grúas viajeras.

Las fuerzas horizontales laterales que actúan sobre la vía de una arúa viajera, producidas por el movimiento transversal del carro, serán (si no se especifica de otra manera) el 20% de la carga que pueda levantar, más el peso del mismo (sin tomar en cuenta otras partes componentes de la grúa). La mitad de esta fuerza se considera actuando lateral y horizontalmente sobre la cabeza de cada riel de la vía.

La fuerza longitudinal, si no se especifica otra cosa, se calculará con el 10% de las cargas máximas en las ruedas y se aplicará en la cabeza del riel.

#### (e).-Viento:

La estructura deberá diseñarse para absorber los esfuerzos causados por la presión del viento, tanto durante el montaje como después de terminado el edificio. La presión del viento depende de la forma, exposición y localización geográfica de la estructura.

#### (f).—Otras Fuerzas:

Las estructuras localizadas en lugares sujetos a temblores, huracanes

y otras condiciones extraordinarias, se diseñarán tomando en consideración tales condiciones

#### (g).—Cargas Minimas:

En ausencia de un reglamento local, se tomarán como cargas mínimas las que especifica el "Reglamento de la Construcción y de los Servicios Urbanos en el Distrito Federal".

#### SECCION 4.-MATERIAL

#### (a).—Acero Estructural:

El acero estructural estará de acuerdo con las siguientes características: Ultimo esfuerzo a tensión de 4220 a 5625 kg/cm² (60,000 a 80,000 lbs./pulg.²)

Límite Aparente de Elasticidad ..........2530 kg/cm² (36,000 lbs./pulg.²)

Porcentaje mínimo de alargamiento en 203 mm. (8")..........20

""""" 51 mm. (2")............23

Los reportes de las pruebas de laminación en conformidad con estas especificaciones constituirán un testimonio aceptable.

Aceros no identificados, si están libres de imperfecciones superficiales, pueden usarse para piezas de menor importancia o para pequeños detalles donde las propiedades físicas y soldabilidad del material no afectan la resistencia de la estructura.

#### (b).—Acero para Tornillos y Remaches.

# (c).—Material para Soldadura.

Los electrodos recubiertos para soldadura de arco, se ejustarán a las series E 60 ó 70 de las especificaciones para electrodos en soldadura de arco para aceros suaves, A. S. T. M.- A 233.

Los electrodos desnudos con fundente granular usados en los procesos de arco sumergido, se ajustarán a las especificaciones de la Sección 17 (c).

Los certificados del fabricante de acuerdo con las especificaciones, constituyen suficiente testimonio.

# SECCION 5.-ESFUERZOS UNITARIOS PERMITIDOS.

Excepto lo que se estipula en las Secciones 6, 7, 10, 11 y en la Parte 2, todos los componentes de las estructuras se diseñarán de tal manera que los esfuerzos unitarios en kg/cm², no excedan de los valores que siguen:

# (a).—Tensión.

En la sección neta, excepto en agujeros para pasadores.  $Ft = 0.60 \; Fy$ 

En la sección neta de agujeros para pasadores en barras de ojo, placas

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

unidas por medio de pasadores o miembros compuestos  $Ft = 0.45 \ Fv$ .

#### (b).—Corte.

En la sección total de vigas y almas de trabes de alma llena  $Fv = 0.40 \; Fv.$ 

21

Para vigas y trabes de alma llena:

Sección total = Peralte total x espesor del alma.

(Ver sección 10 para reducción requerida en almas delgadas).

#### (c).-Compresión.

1.—En la sección total de los miembros cargados axialmente, cuando (Kl/r), la relación de esbeltez efectiva máxima de cualquier segmento sin arriostramiento, como se define en la sección 8, sea menor que  $C_c$ .

$$F_a = \frac{\left(1 - \frac{(Kl/r)^2}{2 C_c^2}\right) F_y}{F_c S_c}$$
 (1)

donde:

F. S. = Factor de Seguridad = 
$$\frac{5}{3} + \frac{3 (Kl/r)}{8 C_c} - \frac{(Kl/r)^3}{8 C_c^3}$$

y  $C_c = \sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{F_V}}$ 

2.—En la sección total de Columnas cargadas axialmente cuando el Kl/r excede  $C_c$ 

$$F_a = \frac{10,480,000}{(Kl/r)^2} \dots (2)$$

3.—En la sección total de puntales y miembros secundarios cargados axialmente cuando el l/r excede 120.\*

$$F_{as} = \frac{F_a \text{ (Por fórmulas (1) 6 (2).)}}{1.6 - \frac{l}{200 r}}$$

4.—En el área total de atiesadores para trabes de alma llena.

$$F_a = 0.60 \; Fy$$

5.—En el alma de perfiles laminados, en la raíz de la unión entre el alma y el patín (Desgarramiento del alma, ver sección 10 (j).)

$$F_a = 0.75 F_V$$

#### (d).—Flexión.

1.-La tensión y compresión en las fibras extremas de perfiles lamina-

\* Para este caso, "K" se toma igual a la unidad.

dos "compactos" y miembros compuestos "compactos", que tienen sus ejes de simetría en el plano de carga:

$$F_b = 0.66 \; Fy$$

Para poder considerar una sección como "compacta", debe cumplir las siguientes condiciones:

La relación ancho - espesor de los elementos proyectados del patín en compresión, no debe exceder de  $425/\sqrt{Fy}$ , aceptándose un 3% más para perfiles laminados.

La relación ancho-espesor de las placas de patín en secciones tipo "cajón" y cubreplacas de patínes comprendidas entre líneas longitudinales de remaches, tornillos o soldaduras, no deberá exceder de  $1600/\sqrt{Fy}$ .

La relación peralte-espesor del alma (d/t), no excederá de  $3540/\sqrt{Fy}$ . Cuando estén sujetas a una combinación de cargas axiáles y momentos flexionantes, d/t no excederá de:  $3525~(1-1.43~f_a/F_a)~/\sqrt{Fy}$ ; considerándose innecesario bajar la relación de  $2120/\sqrt{Fy}$ .

Los patines de las secciones compuestas "compactas" deberán conectarse al alma o almas de una manera continua; tales miembros se consideran soportados lateralmente, cuando la distancia en centímetros entre los arriostramientos del patín de compresión no excedan de 640  $bf/\sqrt{Fy}$ ; ni de 1,400,000 Af/dFy.

Las vigas y trabes que llenan los requisitos del párrafo anterior y son continuas sobre soportes o rígidamente unidas a columnas por medio de remaches o soldaduras, pueden diseñarse para 9/10 de los momentos negativos producidos por las cargas de gravedad, los cuales son máximos en los puntos de apoyo, siempre que, para tales miembros, a los momentos máximos positivos se les aumente la décima parte del promedio de los momentos negativos. Esta reducción no se aplica a momentos producidos por cargas en voladizos. Si los momentos negativos son absorbidos por una columna rígidamente unida a la viga o trabe, el décimo de reducción puede aplicarse al momento para diseñar dicha columna en la combinación de flexión y cargas axiales; siempre que los esfuerzos unitarios  $f_a$ , debidos a cualquier carga axial concurrente en el miembro no exceda de  $0.15\ F_a$ .

2.—La tensión y compresión en las fibras extremas de miembros asimétricos excepto canales, arriostrados en la región de compresión como se especifica en el inciso anterior.

$$F_b = 0.60 Fy$$

3.—La tensión y compresión en las fibras extremas de miembros del tipo "Cajón" cuyo diseño no cumple con las condiciones de una sección compacta, pero sí con las de la Sección 9.

$$F_b = 0.60 \; F_y$$

4.—La tensión en las fibras extremas de otros perfiles laminados, miembros compuestos y trabes de alma llena.

$$F_b = 0.60 \; F_y$$

5.—La compresión en las fibras extremas de perfiles laminados, trabes de alma llena y miembros compuestos que tienen sus ejes de simetría en el plano de su alma (Excepto las vigas y trabes de tipo cajón), el mayor de los valores calculados por las fórmulas (4) ó (5) pero sin exceder de 0.60 Fy.

Donde "!" es la longitud no arriostrada del patín en compresión; "r" el radio de giro con respecto al eje en el plano del alma de una sección que comprende el patín en compresión más 1/6 del área del alma; "Af" es el área del patín en compresión; "Cc" como se define en la Sección 5 (c) y (b) y " $C_b$ " que puede tomarse conservadoramente como la unidad, será igual a:

$$C_b = 1.75 - 1.05 \left( \frac{M_1}{M_2} \right) + 0.3 \left( \frac{M_1}{M_2} \right)^2 \sin \text{ exceder de 2.3.}$$

Donde  $M_1$  es el menor y  $M_2$  el mayor de los momentos flexionantes en los extremos de la longitud sin arriostrar, tomados alrededor del eje de mayor resistencia, donde  $M_1/M_2$ , la relación de los momentos extremos, es positiva cuando  $M_1$  y  $M_2$  tienen el mismo signo (flexión en curvatura simple), y negativa cuando tienen signos contrarios (flexión en curvatura doble).

La relación  $M_1/M_2$  se tomará como la unidad cuando el momento flexionante dentro de la longitud no arriostrada sea mayor que los de ambos extremos (Ver la Sección 10 para limitaciones adicionales en los esfuerzos de los patines de trabes de alma llena).

6.—La compresión en las fibras extremas de las canales será el valor calculado con la fórmula (5) pero sin sobrepasar de:

$$F_b = 0.60 \; Fy$$

7.—La tensión y compresión en las fibras extremas de pasadores largos.  $F_h = 0.90 \, F_V$ 

8.—La tensión y compresión en las fibras extremas de placas de apoyo rectangulares.  $F_b = 0.75 \; F_V$ 

# (e).—Empuje (En el área de contacto).

1.—En superficies cepilladas, atiesadores de carga y pasadores en agujeros rimados, mandrilados o taladrados, en Kg/cm².

$$Fp = 0.90 Fy^{**}$$

- 2.—En rodillos de expansión y bases de oscilación en kg/cm-lin.
- \* Cuando el l/r es menor de 40, la reducción de esfuerzos de la fórmula (4), puede anularse.
- \*\* Cuando las piezas en contacto tienen diferente punto de cedencia, se tomará el valor menor para Fy.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

$$F_p = \left( \frac{F_y^* - 910}{1400} \right) 46.4 d$$

Donde "d" en centímetros es el diámetro del rodillo o de la base de oscilación.

#### (f).-Remaches y Tornillos.

1.—Los esfuerzos unitarios permitidos en tensión y corte para remaches, tornillos y partes roscadas (En kg/cm² del área del remache antes de colocarse; la espiga del tornillo o parte roscada) son los siguientes:

	Tensión (Ft)	Corte $(Fv)$
Para remaches de Acero A 141	. 1400	1050
Para tornillos y partes roscadas de Acero A 307.	. 980	700

2.—Los esfuerzos permitidos en empuje del área proyectada de remaches y tornillos son los siguientes:

		2810 kg/cm <sup>2</sup>
Para	tornillos .	 1760 kg/cm <sup>2</sup>

#### (g).—Soldaduras (Esfuerzos en kg/cm² en el área de la garganta)

1.—Soldaduras de chaflán, ranura, tapón y de bisel con penetración parcial, ejecutadas con electrodos de Serie A 233 Clase E 60, o por proceso de Arco Sumergido grado SA-1 .......950

2.—Soldaduras de bisel con penetración completa.

Para los esfuerzos permisibles en tensión, compresión, flexión, corte y empuje en soldaduras de bisel con penetración completa, se usarán los permitidos en la Sección 5 para el material conectado y para soldaduras de penetración parcial, cuando el esfuerzo sea de compresión, empuje o tensión paralela al eje de la soldadura, (ver la Sección 17(b) para electrodos y proceso para soldadura de arco sumergido que deben emplearse en los diferentes tipos de acero).

# (h).—Acero Vaciado y Forjado.

1.—Tensión (En la sección neta).  $Ft = 0.60 \; Fy$ 

2.—Corte (En la sección total)  $F_{\nu} = 0.40 \; F_{y}$ 

3.—Compresión.

Lo mismo especificado en la sección 5 (c).

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

4.—Flexión (En las fibras extremas).  $F_b = 0.60 \, Fy$  5.—Empuie.

Lo mismo especificado en la sección 5 (e).

#### (i).—Empujes en mampostería.

En ausencia de reglamentos locales, los siguientes esfuerzos unitarios en kg/cm² pueden usarse.

Donde  $f'_c$  es la resistencia especificada en compresión para el concreto a los 28 días de vaciado.

#### (i).—Esfuerzos debidos al Viento y Sismos.

Los esfuerzos permisibles especificados en la Sección 5 incisos (a), (b), (c), (d) y (e), pueden aumentarse en un 33% cuando son originados por cargas debidas al viento o sismos actuando solos o en combinación con cargas de diseño vivas y muertas, siempre que la sección calculada en estas bases no sea menor que la requerida por el diseño para cargas muertas, vivas e impacto (si hay), calculadas sin el aumento; ni menor que la que demandaría la Sección 7, si fuera aplicable.

#### SECCION 6.—ESFUERZOS COMBINADOS.

#### a).—Compresión axial y flexión

Cuando los miembros están sujetos a una combinación de esfuerzos de flexión y compresión axial, deberán diseñarse cumpliendo con las demandas de las fórmulas siguientes: Cuando  $f_a/F_a \leq 0.15$ 

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1.0....(6)$$

Cuando  $f_a/F_a > 0.15$ 

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m f_b}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_e}\right)} \leq 1.0...(7a)$$

y adicionalmente, en los puntos arriostrados, en el plano de flexión:

$$\frac{f_a}{0.6 F_y} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1.0 \dots (7b)$$

donde:

 $F_a={
m Esfuerzo}$  axial permitido como si solamente existiera dicho esfuerzo.

<sup>&</sup>lt;sup>t</sup> Cuando las piezas en contacto tienen diferente punto de cedencia se tomará el valor menor para  $F_{V}$ .

 $F_b$  = Esfuerzo de flexión (en compresión) permitido, como si solamente existiera este esfuerzo. 10,480.000

 $F'_e=rac{-(Kl_b/r_b)^2}{(Kl_b/r_b)^2}$  [En la expresión para  $F'_e$ , " $l_b$ " es la longitud real sin arriostrar en el plano de flexión y " $r_b$ " es el radio de giro correspondiente. "K" es el factor de longitud efectiva en el plano de flexión. Como en el caso de  $F_a$ ,  $F_b$  y 0.6 Fy;  $F'_e$  puede aumentarse en 33% de acuerdo con la Sección 5 (i)].

 $C_m$  = Coeficiente cuyo valor puede considerarse como sique:

1.—Para miembros en compresión, sujetos a traslación lateral de sus uniones,  $C_m = 0.85$ .

2.—Para miembros en compresión con apoyos totalmente empotrados, en marcos arriostrados contra la translación de sus juntas, sin estar sujetos a cargas transversales entre sus apoyos en el plano de flexión:

 $C_m = 0.6 + 0.4 \frac{M_1}{M_2}$ , (pero no menos de 0.4), donde  $M_1/M_2$ 

es la relación del menor al mayor de los momentos extremos de la porción del miembro sin arriostrar, en el plano de flexión bajo consideración.  $M_1/M_2$  es positiva cuando el miembro se flexiona con curvatura simple, y negativa cuando adquiere curvatura doble.

3.—Para miembros en compresión en marcos arriostrados contra la translación de sus juntas en el plano de carga y sujetos a cargas transversales entre sus apoyos, el valor de " $C_m$ " puede determinarse por un análisis racional; sin embargo, en lugar de dicho análisis, los siguientes valores pueden aplicarse: Para miembros cuyos extremos están empotrados  $C_m = 0.85$  y  $C_m = 1.0$  en caso contrario.

# (b).—Tensión axial y flexión.

Los miembros sujetos a una combinación de tensión axial y flexión, deben diseñarse cumpliendo los requisitos de la fórmula (7b), donde " $f_b$ " es el esfuerzo calculado de tensión producido por la flexión y " $F_b$ " es el esfuerzo permitido a tensión en flexión; sin embargo, el esfuerzo de compresión debido a la flexión tomado como si solamente existiera dicho esfuerzo, no excederá el valor permitido por las fórmulas (4) (5).

Los remaches y tornillos sujetos a una combinación de esfuerzos cortantes y de tensión debidos a fuerzas aplicadas en las partes conectadas, deberán diseñarse de tal manera que los esfuerzos de tensión producidos por las fuerzas no excedan de lo siguiente: Para remaches con Acero A 141 ......  $Ft = 1970 - 1.6 fv \le 1400$ 

Fig. 1970 - 1.6 $fv \le 1400$ Para tornillos con Acero A 307......  $Ft = 1400 - 1.6fv \le 980$ 

Donde fv= Corte producido por la misma fuerza sin exceder los valores dados en la Sección 5 (b).

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# SECCION 7.—MIEMBROS Y CONEXIONES SUJETAS A UNA VARIACION REPETIDA DE ESFUERZOS.

#### (a).—Abajo de 10,000 inversiones completas de esfuerzos.

El área efectiva de miembros, material de conexión y elementos de unión (Remaches, Tornillos, Soldadura, etc.) no necesita aumentarse por la variación o inversión de esfuerzos, a menos que se espere que los esfuerzos máximos permitidos en las secciones 5 y 6 ocurran arriba de  $10,000^a$  veces en el tiempo de duración de la estructura.

#### (b).—De 10,000 a 100,000 Ciclos de Carga Máxima.

Los miembros, material de Conexión y elementos de unión sujetos a más de 10,000 pero no arriba de  $100,000^b$  aplicaciones de cargas máximas de diseño, deberán diseñarse con los esfuerzos permitidos en las Secciones 5 y 6 para soportar la diferencia algebraica [ tensión (+), Compresión (--) ] del esfuerzo máximo y  $\frac{2}{3}$  del mínimo calculado; pero el área efectiva que soporta el esfuerzo no debe ser menor que la requerida al diseñarlos para el máximo o mínimo esfuerzo calculado, con los valores permitidos en las Secciones 5 y 6.

#### (c).-De 100,000 a 2.000,000 de ciclos de carga máxima.

Los miembros, material de la conexión y elementos de unión sujetos a más de 100,000 pero menos de 2;000,000° de aplicaciones de carga máxima de diseño, deberán diseñarse con los esfuerzos permitidos en las Secciones 5 y 6 para el acero A 7, A 141 para remaches y E 60 XX para soldadura de Arco Sumergido Grado SA - 1, para soportar la diferencia algebraica entre el máximo y ¾ del mínimo esfuerzo calculado, pero el área efectiva que soporta el esfuerzo no debe ser menor que la requerida al diseñarlos para soportar ya sea el máximo o mínimo esfuerzo calculado con los valores permitidos en las Secciones 5 y 6 para la clase de acero y elementos usados.

# (d).—Sobre 2;000,000 de Ciclos de Carga Máxima.

Los miembros, materiales de la conexión y elementos de unión sujetos a más de 2,000,000 de aplicaciones de carga máxima de diseño, deberán diseñarse con los ¾ de los esfuerzos unitarios permitidos para el acero A 7, A 141 para remaches y E 60 XX para soldadura de Arco Sumergido de grado SA - 1, para soportar la diferencia algebraica entre el máximo y ¾ del mínimo esfuerzo calculado, pero el área efectiva que soporta el esfuerzo no debe ser menor que la requerida àl diseñarla para soportar ya sea el máximo o mínimo esfuerzo calculado con los valores permitidos en las Secciones 5 y 6 para la clase de acero y elementos de unión usados.

#### (e).-Detalles.

Los miembros sujetos a las normas de la Sección 7 inciso (a), (b), (c) y (d), no deben tener muescas, rebajes, clips, ménsulas o detalles similares en lugares donde los esfuerzos excedan al 75% de los permitidos en esta Sección.

- a Equivale aproximadamente a una aplicación diaria durante 25 años.

# SECCION 8.—RELACION DE ESBELTEZ. (a).—Definición.

Al determinar la relación de esbeltez de un miembro en compresión cargado axialmente, excepto lo que estipula la Sección 5 (c) 3, la longitud deberá tomarse como su "longitud efectiva" Kl y "r" el radio de giro correspondiente.

# (b).—Traslaciones Laterales Restringidas.

La longitud efectiva de miembros a compresión en armaduras, marcos donde la estabilidad lateral se proporciona por medio de contravientos diagonales, muros de corte, por la unión a una estructura adyacente que tiene una estabilidad adecuada, o por losas de entrepiso, azoteas y techos asegurados contra desplazamientos horizontales por medio de muros o arriostramientos paralelos al plano del marco, y en armaduras el factor de "longitud efectiva" K, para miembros en compresión, deberá tomarse como la unidad, a no ser que el análisis demuestre que un valor menor puede usarse.

# (c).—Traslaciones Laterales no Restringidas.

La longitud efectiva Kl de miembros a compresión en marcos que dependen de su propia rigidez a la flexión para su estabilidad lateral, deberá determinarse por un método racional y nunca ser menor que la longitud real sin arriostrar.

# (d).—Relaciones Máximas de Esbeltez.

La relación de esbeltez de miembros en compresión no debe exceder de 200.

# SECCION 9.—RELACIONES DE ANCHO A ESPESOR.

# (a).—Salientes en los miembros en compresión.

Los elementos que sobresalen de miembros sujetos a compresión axial o compresión debida a flexión, tendrán relaciones de ancho a espesor no mayores de las que siguen:

En puntales de ángulos	simples o	dobles	con		640
	ompies 0	donies	COH	separadores	
					$\sqrt{Fy}$

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

El ancho de las placas debe tomarse del canto libre a la primera hilera de remaches, tornillos o soldadura. Para el ancho de los patines de los ángulos, canales, zetas y las almas de las "Tes" deberá tomarse la dimensión total nominal. Para el de los patines de vigas y Tes se tomará la mitad del ancho total nominal. El espesor de un patín con pendiente debe medirse a la mitad de la distancia entre el canto libre y la cara correspondiente del alma.

Cuando un elemento saliente excede las relaciones especificadas en el párrafo anterior, pero una porción de éste, satisface las normas de los esfuerzos, el miembro se considera aceptable.

#### (b).—Elementos en compresión soportados a lo largo de dos Cantos.

En miembros en comprensión el ancho sin soporte del Alma, Cubreplaca o Diafragma entre las líneas más próximas de remaches o soldaduras, o entre las raíces de los patines en el caso de perfiles laminados, no debe exceder de  $2120/\sqrt{Fy}$  veces su espesor.

Cuando el ancho sin soporte excede este límite, pero una porción de su ancho no mayor de  $2120/\sqrt{Fy}$  yeces su espesor satisface los requisitos de esfuerzos, el miembro se considera aceptable.

El ancho libre de cubreplacas perforadas con una sucesión de agujeros de acceso, puede exceder de  $2120/\sqrt{Fy}$ , pero no de  $2650/\sqrt{Fy}$  veces su espesor. Solamente la porción comprendida entre el ancho total de la placa y el mayor de los agujeros, debe considerarse como capaz de resistir compresión.

#### SECCION 10.—TRABES DE ALMA LLENA Y VIGAS LAMINADAS.

# (a).—Diseño.

Las trabes de alma llena remachadas o soldadas, vigas con cubreplacas y vigas laminadas, deben diseñarse en general con el momento de inercia de la sección total. Ninguna reducción debe hacerse por remaches de campo, taller o tornillos en cada patín, excepto en los casos donde la reducción del área por tales agujeros, calculada de acuerdo con las normas de la Sección 14 (c), exceda el 15% del área total del patín, en cuyo caso deberá deducirse el área excedente.

#### (b).-Alma.

La distancia libre entre patines en cm. no deberá exceder de:

$$\frac{984,000}{\sqrt{Fy} \ (Fy + 1160)}$$
 veces el espesor del alma.

#### (c).—Patines.

Los espesores de las partes salientes de los patines deben cumplir las normas de la Sección 9.

Cada patín de una trabe de alma llena soldada, consistirá en general de una placa simple en lugar de dos o más placas sobrepuestas. La placa simple puede constituirse de una serie de placas cortas colocadas extremo a extremo y unidas por medio de soldaduras a tope con penetración completa.

Las cubreplacas no atiesadas en trabes de alma llena remachadas, no deberán extenderse más de  $800/\sqrt{Fy}$  veces el espesor de la placa exterior más delgada fuera de la hilera exterior de remaches que la unen a los ángulos. El área total de la sección de cubreplacas en trabes remachadas no excederá el 70% del área total del patín.

#### (d).—Diseño de los Patines.

Los remaches, tornillos o soldaduras que unen los patines al alma, o cubreplacas a patines, deben calcularse para resistir el corte máximo horizontal resultante de las fuerzas de flexión en la trabe. La distribución longitudinal de estos remaches o soldaduras intermitentes debe diseñarse en proporción a la intensidad del corte, pero los espaciamientos longitudinales no excederán a los máximos permitidos para miembros en compresión o tensión en las Secciones 18 (b) 3 y 18 (c) 1, respectivamente. Además los remaches o soldaduras que conectan los patines al alma, deben diseñarse para transmitirle cualquier carga aplicada directamente a los patines, excepto cuando se toman medidas para transmitir tales cargas por empuje directo.

Las cubreplacas de longitud parcial deben extenderse más allá del punto de corte teórico, y esta porción ligarse a la viga o trabe con remaches o soldadura de filete, con los esfuerzos permitidos en las Secciones 5 (b) y (c) o Sección 7, para desarrollar los esfuerzos de flexión que corresponden a la porción de cubreplaca en la viga o trabe en el punto de corte teórico. Para las cubreplacas soldadas la longitud a' de la porción añadida deberá ser:

- 1.—Igual al ancho de la cubreplaca cuando las soldaduras son continuas a lo largo de los dos cantos de la porción añadida y se prolongan en el extremo en dirección perpendicular, con una dimensión de soldadura igual o mayor a las ¾ partes del espesor de la placa.
- 2.—Igual a 1½ veces el ancho de la cubreplaca cuando las soldaduras son continuas a lo largo de los dos cantos de la porción añadida y se prolongan en el extremo en dirección perpendicular con una dimensión de soldadura menor a las ¾ partes del espesor de la placa.
- 3—Igual a 2 veces el ancho de la cubreplaca cuando las soldaduras son continuas a lo largo de los dos cantos de la porción añadida únicamente.

Además, las soldaduras de la porción añadida deberán ser, con los esfuerzos permitidos, adecuados para desarrollar los esfuerzos de flexión, tanto los del punto de corte teórico como los del extremo de la porción.

#### (e).—Atiesadores

1.—Los atiesadores de carga se colocarán en pares en extremos de trabes cuyas almas no estén reforzadas y donde se requieran según las normas de la Sección 10 (j) en los puntos de cargas concentradas. Tales atiesadores tendrán un contacto directo contra el patín o patines a través del cual recibirán las cargas o reacciones y deberán extenderse lo más cerca posible al paño de los patines de placas o ángulos. Se diseñarán como columnas sujetas a las normas de la Sección 5, considerando como sección de la columna el par de atiesadores más una porción centrada del alma con un ancho no mayor de 25 veces su espesor en atiesadores interiores, ni mayor de 12 cuando están localizados en los extremos del alma. La longitud efectiva para calcular el l/r deberá considerarse como el 75% de la longitud total del atiesador. Solamente aquella porción del atiesador fuera del acodamiento

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

del ángulo o soldadura de patín a alma, debe considerarse como efectiva en empuie.

2.—El máximo corte promedio en el alma (fv) en cualquier iablero entre atiesadores (Corte total  $\div$  Area de la sección transversal del alma) en  $Kg/cm^2$ , calculado para carga total o parcial, no excederá el valor dado por las fórmulas (8) ó (9) según sean aplicables. (Ver tabla VII en el Apéndice).

$$F_{v} = \frac{F_{y}}{2.89} \left( C_{v} + \frac{1 - C_{v}}{1.15\sqrt{1 + (a/h)^{2}}} \right)$$
 (8)

Cuando Cu es menor que 1.0;

$$F_{\nu} = \frac{F_{y}}{2.89} (C_{\nu}) < 0.4 \ F_{y} \dots (9)$$

Cuando Cv es mayor de 1.0, o cuando los atiesadores de rigidez se omiten,

Donde:

a = Distancia libre entre atiesadores, en cms.

h = Distancia libre entre patines, en cms.

$$Cv = \frac{3;164,000 \text{ k}}{Fy (h/t)^2}$$
; Cuando "Cv" sea menor de 0.80

$$Cv = \frac{1590}{h/t} \sqrt{\frac{k}{Fy}}$$
; Cuando " $Cv$ " sea máyor de 0.80

t = Espesor del alma, en cms.

$$k = 4.00 + \frac{5.34}{(a/h)^2}$$
; cuando  $a/h$  sea menor de 1.0  
 $k = 5.34 + \frac{4.00}{(a/h)^2}$ ; cuando  $a/h$  sea mayor de 1.0

Cuando a/h sea mayor de 3, este valor debe tomarse como infinito, en cuyo caso la fórmula (8) se reduce a la (9), y k = 5.34.

3.—Los atiesadores intermedios no son necesarios cuando la relación h/t es menor de 260, y el esfuerzo máximo de corte en el alma (fv) es menor que el permitido por la fórmula (9).

La separación de los atiesadores intermedios cuando son necesarios, será tal que el esfuerzo de corte en el alma no exceda el valor del Fv calculado con las fórmulas (8) y (9), según sean aplicables, además, la dimensión mínima del tablero "a" ó "h" no excederá de 260 veces el espesor del alma, ni la relación

$$a/h$$
 de  $\left(\frac{260}{h/t}\right)^2$ , con un máximo de 3.0.

La separación entre atiesadores en tableros extremos y aquellos que contienen agujeros de gran tamaño, será tal que la menor de las dimensiones "a" ó "h" no exceda de:

4.—El área total en cm² de atiesadores intermedios espaciados de acuerdo con la fórmula (8) (incluyendo el área correspondiente del alma cuando los atiesadores se colocan en pares), no será menor que la calculada con la fórmula siguiente:

Donde:

Cv, a, h y t, se definieron en el inciso anterior.

Punto de Cedencia del acero del alma

Punto de Cedencia del acero del atiesador

D = 1.0 Para atiesadores colocados en pares.

" = 1.8 Para atiesadores de un solo ángulo.
" = 2.4 Para atiesadores de una sola placa.

Cuando el esfuerzo cortante máximo calculado  $(f\nu)$  en un tablero es menor que el calculado con la fórmula (8), el área total requerida por la fórmula (10) puede disminuírse proporcionalmente.

El momento de inercia con respecto al plano del alma, de atiesadores simples o colocados en pares, no deberá ser menor que  $(\hbar/50)^4$ .

Los atiesadores intermedios pueden cortarse a una distancia del patín de tensión que no exceda de 4 veces el espesor del alma, siempre que no sea necesario trasmitir una carga concentrada o reacción. Cuando los patines consisten de placas rectangulares, y se usan atiesadores simples, éstos deben conectarse al patín de compresión para evitar cualquier tendencia de la placa a levantarse por efecto de la torsión.

Cuando una riostra se conecta a uno o a un par de atiesadores, éstos deberán ligarse al patín de compresión de tal forma que trasmitan el 1% de los esfuerzos totales del patín, a menos que los patines estén constituídos por ángulos únicamente.

Los atiesadores intermedios solicitados por las normas del inciso (e) 3 de esta Sección, se conectarán al alma de forma que transmitan un corte total (en Kg/cm.lin.) de atiesador simple o par de ellos, no menor que el calculado con la fórmula siguiente:

$$fvs = h \sqrt{\left(\frac{Fy}{1400}\right)^3}$$

Donde Fy = Punto de Cedencia del acero del alma.

Esta transmisión de corte puede reducirse en la misma proporción en que el esfuerzo de corte máximo calculado (fv) en los tableros adyacentes

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

sea menor que el calculado con la fórmula (8). Sin embargo, cuando hay cargas concentradas o reacciones en atiesadores intermedios, los remaches o soldaduras que los unen al alma se calcularán con un esfuerzo cortante total de la misma intensidad que las cargas concentradas o reacciones.

los remaches que conectan los atiesadores con el alma de las trabes, no deberán tener una separación mayor de 300 mm entre sus centros. Si se usan soldaduras intermitentes de filete, la distancia libre entre ellas no debe exceder de 16 veces el espesor del alma, con un máximo de 250 mm.

# (f).—Reducción en el Esfuerzo del Patín.

Cuando la relación entre el peralte y el espesor del alma excede  $\frac{6370}{\sqrt{F_b}}$ , el esfuerzo máximo en el patín de compresión no deberá exceder de:

$$F_b \leq F_b \left[ 1.0 - 0.0005 \frac{Aw}{Af} \left( \frac{h}{t} - \frac{6370}{\frac{F_b}{F_b}} \right) \right] \dots \dots (11)$$

#### Donde:

 $F_b$  = Esfuerzo aplicable de flexión, especificado en la Sección 1 (d) Aw = Area del Alma

Af = Area del patín en Compresión

# (g).-Esfuerzos de Tensión y Corte Combinados.

Cuando las almas de las trabes de alma llena, están sujetas a una combinación de esfuerzos cortantes y de tensión, deben diseñarse en tal forma que el esfuerzo flexionante de tensión debido al momento en el plano del alma de la trabe, no exceda  $0.6\ Fy$ , ni de:

$$\left(0.825 - 0.375 \frac{fv}{Fv}\right) Fy \dots (12)$$

Donde:

fv = Esfuerzo calculado de corte en el alma (Corte total, dividido por el área del Alma).

 $F_{v} = \text{Esfuerzo permitido de corte en el alma según las fórmulas (8) ó (9).}$ 

# (h).—Empalmes.

Las juntas soldadas a tope en vigas y trabes compuestas de placas, deberán llevar soldadura de penetración completa, la cual debe desarrollar la resistencia total de la pieza más pequeña unida. Otros tipos de juntas en la sección transversal de vigas o trabes compuestas de placas, deberán desarrollar la resistencia solicitada por los esfuerzos en el punto de la unión, pero en ningún caso ésta será menor al 50% de la resistencia efectiva del material unido.

Los empalmes con soldadura a tope, deben desarrollar la resistencia total de la sección más pequeña empalmada.

# (i).—Empujes Laterales.

Los patines de las trabes de alma llena, que soportan grúas u otras car-

gas móviles, se diseñarán para resistir los empujes horizantales provocados por tales caraas [Ver Sección 3(d)].

#### (j).—Desgarramiento del Alma.

1.—Las almas de las vigas y trabes de Alma llena, deben diseñarse de manera que los esfuerzos de compresión en la raíz de la unión del alma al patín, resultante de cargas concentradas que no son soportadas por atiesadores, no excedan el valor de 0.75 Fy Kg/cm², permitido en la Sección 5. De otra manera, deberán colocarse atiesadores de carga. Las fórmulas que rigen son:

Para cargas interiores:

$$\frac{R}{t(N+k)} \leq 0.75 \, \text{Fy} \quad \text{Kg/cm}^2 \dots \tag{13}$$

Para reacciones en apoyos:

$$\frac{R}{t(N+k)} \leq 0.75 \; Fy \quad \text{Kg/cm}^2 \qquad (14)$$

Donde:

R =Carga concentrada o reacción, en Kg.

t =Espesor del alma, en cm.

N = Longitud de empuje en cm. (No menor que "k" para reacciones).

k= Distancia del paño exterior del patín a la raíz de la unión del mismo con el alma, en cm.

2.—Las almas de las trabes deben también diseñarse o atiesarse (Atiesadores de rigidez), de manera que la suma de los esfuerzos de compresión que resultan de cargas concentradas y distribuídas, empujando directamente en o a través de una placa en el patín sobre el canto de compresión de la placa del alma y sin ser absorbidos con atiesadores de carga, no excederán de:

$$\left(5.5 + \frac{4.0}{(a/h)^2}\right) = \frac{703,000}{(h/t)^2}, \text{ Kg/cm.}^2 \dots (15)$$

Cuando el patín está arriostrado contra rotaciones, ni

$$\left(2 + \frac{4.0}{(a/h)^2}\right) \frac{703,000}{(h/t)^2}$$
, Kg/cm<sup>2</sup>....(16)

en caso contrario.

Estos esfuerzos deben calcularse como sigue:

Cargas concentradas y distribuidas sobre un tramo de un tablero, se dividirán por el producto del espesor del alma y el peralte de la trabe o longitud del tablero (el menor de los dos), en el cual la carga está aplicada. Cualquier otra condición de carga distribuida (en Kg/cm. lin.) debe dividirse por el espesor del alma.

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# SECCION 11.4 CONSTRUCCION COMPUESTA.

#### (a)-Definición.

La construcción compuesta consiste en vigas o trabes de acero que soportan una losa de concreto reforzado, ligadas de tal manera que actúen en conjunto para resistir flexión. Cuando la losa se extiende a ambos lados de la viga, el ancho efectivo del patín de concreto no excederá de la cuarta parte del claro de la viga, y su proyección efectiva fuera del paño de la misma, tendrá como máximo la mitad de la distancia libre a la viga adyacente u ocho veces el espesor de la losa.

35

Cuando la losa está presente en un lado de la viga solamente, el ancho efectivo del Patín de concreto (Proyección fuera del paño de la viga) no excederá de  $\frac{1}{12}$  del claro de la viga o 6 veces su espesor, ni ha de ser mayor que la distancia libre a la viga adyacente.

Las vigas que están recubiertas con 5 o más cms. de concreto en sus lados y fondo y vaciada monolíticamente con la losa, pueden considerarse como conectados por la adherencia natural del concreto sin añadir anclajes adicionales, siempre que el plano superior de la viga esté colocado a una distancia mínima de 38 mm bajo el plano superior y 50 mm sobre el inferior de la losa; y además, el revestimiento de concreto lleve un armado de malla u otro refuerzo de acero corrugado en los lados y fondo de la viga.

Cuando se colocan conectores según las normas del inciso (d) en esta Sección, no se requiere revestimiento para lograr la acción compuesta.

# (b).-Consideraciones para el Diseño.

1.—Las vigas de acero embebidas en concreto, se diseñarán para soportar sin ayuda del mismo, todas las cargas muertas aplicadas antes del fraguado (Excepto cuando dichas cargas son soportadas con apuntalamientos temporales) y; actuando en conjunto con la losa, para resistir todas las cargas muertas y vivas aplicadas después del fraguado, sin que excedan los esfuerzos flexionantes calculados de  $0.66\ Fy$ , donde, Fy es el Punto de Cedencia de la viga. Los esfuerzos de flexión producidos por las cargas después del fraguado del concreto, se calcularán con el momento de inercia de la sección compuesta. Los esfuerzos de tensión que puede desarrollar el concreto bajo el eje neutro de la sección compuesta deben despreciarse. Otra alternativa se obtiene cuando las vigas se diseñan para resistir por sí mismas los momentos producidos por el total de cargas muertas y vivas, usando un esfuerzo de flexión igual a  $0.76\ Fy$ , en cuyo caso no se requieren apuntalamientos.

2.—Cuando se usan conectores para corte de acuerdo con el inciso (d) en esta Sección, se diseñará la sección compuesta para soportar el total de cargas sin exceder los esfuerzos permitidos especificados en la Sección 5 (d) 1, ó 5 (d) 4, según sean aplicables.

El momento de inercia "Itr" de la sección compuesta, se calculará de acuerdo con la Teoría Elástica. Los esfuerzos de tensión que puede desarro-

llar el concreto bajo el eje neutro, no deben considerarse. El área de compresión en el concreto sobre el eje neutro, se tratará como una área equivalente de acero, dividiéndola por la relación de módulos "n".

Para construcciones sin apuntalamientos temporales, el valor del módulo de sección de la Sección Compuesta usado en el cálculo de esfuerzos. (Con referencia al patín de tensión) no excederá de:

$$Str = \left(1.35 + 0.35 \frac{ML}{MD}\right) S_s....(17)$$

Donde  $M_{\rm L}$  y  $M_{\rm D}$  son respectivamente los momentos de carga viva y muerta. v S. el Módulo de Sección de la viga (Con referencia a su patín de tensión), siempre que la viga, al soportar las cargas por sí misma antes del fraguado del concreto, no esté sujeta a esfuerzos de flexión mayores que los especificados en la Sección 5 (a).

#### (c).-Corte en el Apoyo.

El alma y las conexiones extremas de la viga de acero, deben diseñarse para soportar el total de cargas vivas y muertas.

#### (d).-Conectores de Corte.

Excepto en el caso de vigas embutidas en concreto, definidas en el inciso (a) de esta Sección, el corte horizontal total en el plano de unión entre la viga de acero y la losa de concreto, puede absorberse por medio de conectores soldados al patín superior de la viga y contenidos en el concreto. En esta forma el corte horizontal total que debe ser resistido entre el punto de momento positivo máximo y cada extremo de la viga (o entre punto de momento máximo y un punto de inflexión en vigas continuas), debe tomarse como el menor de los valores calculados con las fórmulas siguientes.

 $Vh = \frac{A_s F_y}{2} \qquad (19)$ 

Donde:

 $f_c' = \text{Resistencia especificada de compresión para el concreto a los 28 días.}$ 

 $A_c$  = Area real del Patín efectivo de concreto, como se define en el inciso (a) de esta Sección.

 $A_s =$ Area de la viga de acero.

El número de conectores para resistir este corte a cada lado del punto de momento máximo, no será menor que el determinado por la relación Vh/q, donde: q, la carga de corte permitida para un conector, o un paso de varilla en espiral, se define en la tabla I, que sigue:

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

CONECTOR	Carga de corte horizontal permitida en Tons. (Aplicada a conc. de Cem. Portl.)
	f'c = 210 $f'c = 250$ $f'c = 280$ $f'c = 280$ $f'c = 280$ $f'c = 280$
Perno con cabeza o gancho de 51 x ф 13 mm  " " " " " " " " 64 x ф 16 mm  " " " " " " " 76 x ф 19 mm  " " " " " " 90 x ф 22 mm  Canal de 76 mm  " " 102 mm  " " 127 mm  Varilla espiral ф 13 mm  " " ф 16 mm  " " ф 19 mm	2.3 2.5 2.7 3.6 3.9 4.2 5.2 5.7 6.0 7.1 7.6 8.2 0.77 w 0.84 w 0.89 w 0.82 w 0.89 w 0.94 w 0.87 w 0.94 w 1.00 w 5.4 5.6 5.8 6.7 7.0 7.2 8.1 8.4 8.7

TABLA - 1

w =Longitud de la Canal en cms.

Al número necesario de conectores puede dársele una separación uniforme entre las secciones de momento máximo y cero.

Los conectores de corte deben tener como mínimo, un recubrimiento de concreto de 25 mm en todas direcciones.

# SECCION 12.—CLAROS SIMPLES Y CONTINUOS.

# (a).—Claros Simples

Las vigas, trabes y armaduras, ordinariamente deben diseñarse basándose en el claro simple, cuya longitud efectiva es igual a la distancia entre centros de gravedad de los miembros a los cuales trasmiten sus reacciones.

# (b).—Empotramiento.

Cuando se considera para el diseño empotramiento total o parcial, debido a acciones continuas, semi-continuas o en voladizo, las vigas, trabes, armaduras y los miembros a los cuales conectan, deberán diseñarse para resistir los cortes y momentos inducidos así como también otras fuerzas, sin exceder en cualquier punto los esfuerzos unitarios especificados en la Sección 5 (a), excepto: cuando es esencial, puede permitirse una deformación no elástica pero sí auto-limitante de una parte de la conexión, para evitar la sobrefatiga de los elementos de unión.

#### SECCION 13.—DEFLEXIONES

Las vigas y trabes que soportan pisos y techos, deben diseñarse considerando debidamente la deflexión producida por las cargas de diseño.

Las vigas y trabes que soportan cielos falsos, deberán diseñarse de manera que la deflexión producida por la carga viva máxima, no exceda de 1/360 del claro.

El peralte de vigas y trabes que soportan azoteas, no será menor que el producto de  $f_b/42,200$ , por la longitud del claro, ya sea que se diseñen como claros simples o continuos.

#### SECCION 14.—SECCIONES TOTALES Y NETAS.

#### (a).—Definiciones.

La sección total de un miembro en cualquier punto, se determina sumando los productos de los espesores y los anchos totales de los elementos, medidos normalmente a los ejes del miembro. La sección neta se determina substituyendo por el ancho total, el ancho neto calculado conforme a los párrafos (c) a (f), inclusive, de esta sección.

#### (b).-Aplicaciones.

Siempre que no se especifique otra cosa, los miembros a tensión deben diseñarse con la sección neta, los miembros en compresión con la sección total y las vigas y trabes de acuerdo con la Sección 10 (a).

#### (c).-Area Neta.

En el caso de una serie de agujeros a través de una pieza, ya sea en sentido diagonal o en zig-zag, se obtendrá el ancho neto de la pieza, deduciendo del ancho total, la suma de los diámetros de los agujeros en la serie, agregando para cada gramil en la cadena, la cantidad:

$$\frac{s^2}{4g}$$
, donder

s = Espaciamiento longitudinal (paso), en cms, entre dos agujeros sucesivos.

g= Espaciamiento transversal (gramil), en cms, de los mismos agujeros.

La sección neta crítica de la pieza, se obtendrá de la serie que dé el ancho neto mínimo; sin embargo, la sección neta tomada a través de un agujero, en ningún caso deberá considerarse mayor del 85% de la sección total correspondiente.

Al determinar la sección neta a través de soldaduras de tapón o ranura, el metal de la misma no debe considerarse al calcular el área neta.

#### (d).—Angulos.

En los ángulos, el ancho total se obtendrá sumando los anchos de los lados y restando el espesor. El gramil para agujeros en lados opuestos, será la suma de los gramiles medidos en la espalda del ángulo, menos el espesor.

# (e).—Dimensiones de agujeros.

En el cálculo de áreas netas, el diámetro de un agujero para remache o tornillo, será 3 mm mayor que el diámetro nominal de los mismos.

# (f).-Miembros conectados con pasadores.

Las barras de ojo, han de ser de espesor uniforme, sin refuerzo alrededor de los agujeros. (Los miembros que tienen un espesor diferente en el lugar del agujero, se denominarán "Compuestos"). La periferia del extremo longitudinal será circular y concéntrica con el agujero para el pasador. El radio de transición entre el extremo circular y el cuerpo de la barra, será igual o mayor que el diámetro del extremo.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

El ancho del cuerpo, tendrá como máximo 8 veces su espesor, y éste no será menor de 13mm. El área neta del extremo a través del agujero y perpendicular al eje longitudinal, estará entre los límites de 1.33 y 1.50 veces el área transversal del cuerpo de la barra. El diámetro del pasador, debe tener como mínimo las ¾ partes del ancho del cuerpo. El diámetro del agujero, no excederá en más de 0.8 mm al del pasador.

El área neta mínima a través del agujero, considerada en sentido perpendicular al eje longitudinal de la barra, se determinará conforme a los esfuerzos permitidos para este tipo de miembros en la sección 5 (a). El área neta fuera del agujero, paralela al eje del miembro, no debe ser menor que los 2/3 de la sección neta a través del agujero. Las esquinas fuera del agujero pueden cortarse a 45° con el eje del miembro, siempre que la sección neta fuera del agujero, en un plano perpendicular al del corte, no sea menor que la requerida en el plano paralelo al eje del miembro. Las partes de miembros "compuestos" sobre el agujero deben unirse entre sí, con suficientes elementos de unión para soportar los esfuerzos trasmitidos a ellas por el pasador.

La distancia normal al eje, de una placa conectada por pasador, o cualquier "elemento separado" de un miembro "compuesto", de la orilla del agujero al canto del miembro o elemento, no excederá de 4 veces el espesor de la placa en el agujero. El diámetro del pasador preferiblemente no será menor de 5 veces el espesor del miembro o "elemento separado" en el agujero. Si se usara una dimensión menor, el esfuerzo al empuje no debe exceder al permitido en la sección 5 (e). 1. El diámetro del agujero no excederá en más de 0.8 mm. al del pasador.

#### (g).—Areas Efectivas del Metal Soldador.

El área efectiva de soldaduras a tope y de chaflán, debe considerarse como el producto de la longitud efectiva por el espesor efectivo en la garganta.

El área de corte efectiva en soldaduras de tapón y ranura se considerará como el área transversal nominal del agujero o ranura en el plano de contacto.

Para soldaduras de chaflán en agujeros o ranuras, el área efectiva se calcula como se especificó anteriormente para soldaduras de chaflán, utilizando como longitud efectiva el desarrollo del centro del plano de la garganta; sin embargo, en el caso de chaflanes superpuestos, el área efectiva no debe exceder al área nominal del agujero o ranura o en el plano de contacto.

La longitud efectiva de una soldadura de chaflán, deberá ser de extremo a extremo de la dimensión real del chaflán incluyendo vueltas.

La longitud efectiva de una soldadura a tope, será el ancho de la parte unida.

El espesor efectivo en la garganta de una soldadura de chaflán, será la distancia más corta entre la raíz y el plano inclinado exterior.

El espesor efectivo en la garganta de una soldadura a tope de penetración completa (como se especifica en la sección 23), se determina por el espesor de la parte más delgada de la unión.

El espesor efectivo en la garganta de soldaduras en "V" sencilla, o de

Bisel sencillo que no tengan abertura en la raíz y que sean de penetración parcial en las juntas, debe ser 6 mm menor que el peralte de la "V" o el Bisel. El espesor efectivo en la garganta de soldaduras en "J" o "U" sencillas, sin obertura en la raíz y que sean de penetración parcial, será el perálte de la "J" o "U". Además, el espesor efectivo de las soldaduras descritas, no excederá de  $2\sqrt{tt}$ , donde, "tt" es el espesor de la parte más delgada de la unión en mm.

#### SECCION 15.—CONEXIONES.

#### (a).—Conexiones Mínimas

Las conexiones que trasmiten esfuerzos calculados, excepto para celosías, tirantes o separadores, se diseñarán para trasmitir un mínimo de 3,000 Kas.

#### (b).—Conexiones Excéntricas.

En todas las conexiones deberá procurarse que las líneas de esfuerzos coincidan en un punto; de no ser posible, deben tomarse en cuenta los esfuerzos de flexión debidos a la excentricidad.

#### (c).—Colocación de Remaches, Tornillos y Soldadura

Exceptuando los casos que se describirán más delante, los remaches, tornillos o soldadura en los extremos de cualquier miembro al que trasmiten esfuerzos axiales, deberán tener sus centros de gravedad en el eje de gravedad del miembro, a menos que se considere debidamente el efecto de la excentricidad resultante.

Excepto en los miembros sujetos a variación repetida de esfuerzos, tal como se especificó en la Sección 7, la distribución de soldaduras de chaflán para equilibrar las fuerzas con respecto al eje o ejes neutros, no es necesaria cuando se trata de conexiones extremas de miembros compuestos por ángulos sencillos, dobles y tipos similares. La excentricidad entre los ejes de gravedad de tales miembros y los gramiles para sus conexiones remachadas o atornilladas, pueden despreciarse.

# (d).-Miembros sin Empotramiento.

Excepto cuando el diseñador lo indique de otra manera, las conexiones de vigas, trabes o armaduras, se diseñarán como flexibles y pueden ordinariamente calcularse para las reacciones de corte únicamente.

Las conexiones flexibles para vigas, permitirán que los extremos de la misma giren lo suficiente para acomodar sus deflexiones, proyectando para un desplazamiento del patín superior, que se determina como sigue:

e=0.007d, si la viga se diseña para carga total uniforme y para una deflexión debida a carga viva que no exceda de  $\frac{1}{360}$  del claro.

$$e=rac{f_b\,L}{30,000}$$
, si la viga se diseña para carga total uniforme, produciendo

un esfuerzo unitario "f<sub>b</sub>" en el centro del claro.

#### Donde:

- e= Desplazamiento horizontal entre la parte superior y la inferior de la viga medido en el extremo, en cms.
  - $f_b = \text{Esfuerzo unitario de flexión en el centro de la viga en Kg/cm}^2$ .
  - d = Peralte de la viga en cms.
  - L =Claro de la viga en metros.

#### (e).-Miembros Empotrados.

Los elementos de conexión para vigas, trabes y armaduras que no satisfagan los requisitos del inciso anterior, deberán diseñarse para el efecto combinado del corte producido por la reacción en sus extremos y los esfuerzos de tensión o compresión que resulten del momento inducido por la rigidez de la conexión cuando el miembro esté sujeto a su carga total.

#### (f).-Rellenos.

Cuando los remaches o tornillos trasmiten esfuerzos calculados a través de rellenos de un espesor mayor de 6 mm, los rellenos se extenderán más allá del material de empalme, y su extensión se conectará con suficientes remaches o tornillos para distribuir el esfuerzo total en el miembro uniformemente sobre la sección combinada del miembro y relleno, o se incluirá un número equivalente de elementos de unión en la conexión.

En construcción soldada, cualquier relleno con un espesor de 6mm o más, se extenderá más allá del perímetro de la placa de empalme y se soldará a la parte sobre la cual se apoya con suficiente soldadura para trasmitir el esfuerzo calculado en la placa de empalme, aplicándolo en la superficie del relleno como carga excéntrica. La soldadura que une la placa de empalme con el relleno será la necesaria para trasmitir el esfuerzo en la placa de empalme, y tendrá suficiente longitud para evitar un esfuerzo excesivo en el relleno a lo largo de la raíz del cordón de la soldadura. Cualquier relleno menor de 6mm en espesor, debe cortarse y esmerilarse al paño de los bordes de la placa de empalme, y la dimensión de la soldadura será la suma de la necesaria para soportar el esfuerzo en la placa de empalme más el espesor del relleno.

# (g).—Conexión de miembros a la tensión y compresión en Armaduras.

Las conexiones en los extremos de los miembros de armaduras sometidas a tensión o compresión, deberán desarrollar la resistencia requerida por el esfuerzo, pero no menos del 50% de la resistencia efectiva del miembro. Las soldaduras en ranura de las conexiones en los extremos de miembros en tensión o compresión de armaduras, deberán ser de penetración completa.

# (h).—Miembros en compresión con juntas cepilladas.

Cuando los miembros en compresión se apoyan sobre asientos cepillados, a las placas de base y las columnas con extremos acabados se conectan en edificios de varios pisos, deben contar con el suficiente número de remaches, tornillos o soldadura, para mantener todas las piezas fijas y en su lugar.

Donde otros miembros en compresión, se conectan con asientos cepillados, el material de empalme y sus remaches o soldaduras, deberán acondicionarse para mantener todas las piezas alineadas, y se diseñarán con el 50% de los esfuerzos calculados.

Las juntas anteriormente mencionadas, deben calcularse para resistir cualquier tensión que resulte de la acción de fuerzas laterales especificadas, junto con el 75% de los esfuerzos calculados debidos a la carga muerta sin considerar la viva.

#### (i).—Combinación de Soldaduras.

Si en una sola junta se encuentran varios tipos de soldadura (a tope, de chaflán, ranura y tapón), se calculará la capacidad efectiva de cada una de ellas con relación al eje del grupo con el objeto de determinar la capacidad permisible de la combinación.

# (j).—Remaches y Tornillos en Combinación con Soldadura.

En todo trabajo nuevo, los remaches y tornillos que se usen en las conexiones del tipo de apoyo, se considerará que no comparten los esfuerzos en combinación con la soldadura, en caso de usarla, ésta se diseñará para absorber los esfuerzos totales en la conexión.

#### (k).—Conexiones de Campo.

Se usarán remaches o soldadura para las siguientes conexiones:

- 1.—Empalmes de Columnas en Estructuras Reticulares con más de 60 Mts. de altura.
- 2.—Empalmes de Columnas en Estructuras Reticulares con alturas entre  $30\ y\ 60\ Mts.$ , si la mínima dimensión horizontal es menor que el 40% de la altura.
- 3.—Empalmes de Columnas en Estructuras Reticulares con menos de 30 Mts. de altura, si la dimensión mínima horizontal es menor que el 25% de la altura.
- 4.—Conexiones de Vigas y trabes a columnas y de cualquier otra viga o trabe de la cual dependa el arriostramiento de las columnas, en estructuras de más de 40 Mts. de altura.
- 5.—Empalmes de armaduras de techo y conexiones de armaduras a columnas, empalmes de columnas, riostras, torna puntas de columnas, apoyos para grúa y en todas las estructuras que soporten grúas de más de 5 Tons. de capacidad.
- 6.—Conexiones para soportes de maquinaria u otras cargas vivas que produzcan impacto o esfuerzos reversibles.
  - 7.—Cualquier otra conexión estipulada en los dibujos de diseño.

En los demás casos las conexiones pueden hacerse con tornillos Estandar.

Para la interpretación de las normas contenidas en esta sección, se considera que la altura de una estructura reticular es la distancia vertical desde el nivel de la banqueta hasta el punto más alto de las vigas de azotea, en el caso de azoteas planas, o hasta la altura media de armaduras para techos de dos aguas; siempre que éstos tengan una pendiente mayor de 25%. Cuando el nivel de la banqueta no ha sido establecido, o cuando la estructura está situada en un terreno no limitado por alguna calle, se usará el nivel medio de los lotes adyacentes.

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### SECCION 16.—REMACHES Y TORNILLOS.

#### (a).—Area Efectiva de Empuje.

El área efectiva de empuje de tornillos y remaches se obtiene multiplicando el diámetro por la longitud de empuje, excepto para remaches y tornillos avellanados, en los cuales se deduce la mitad de la altura del avellanado.

#### (b).—Agarres Largos.

En remaches y tornillos llevando esfuerzos calculados, cuyo agarre exceda de 5 diámetros, se aumentará su número en el 1% por cada 1.5 mm adicionales en el agarre de los mismos.

#### (c).—Separación Mínima.

La distancia mínima entre centros de agujeros para remaches o tornillos, nunca será menor de 2.67 veces el diámetro nominal de éstos, pero de preferencia no menor de 3 diámetros.

#### (d).—Distancia Mínima a un canto.

La distancia mínima del centro de un agujero para remache o tornillo a cualquier canto que se use en el diseño o en la preparación de dibujos de taller, será la marcada en la tabla II.

TABLA II

Diám, del remache o	Distancia mínima al canto para agujeros punzonados, taladrados o rimados en mm.		
tornillo en mm.	A un canto recortado	En cantos laminados de Pla- cas, Perfiles, barras o can- tos cortados con soplete * *	
13	22	19	
16	29	22	
19	<b>32</b>	25	
22	38 *	29	
25	44 *	32	
29	51	38	
32	57	41	
arriba de 32	1.75 x el diámetro	1.25 x el diámetro	

#### (e).—Distancia Mínima a un Canto en la Línea de Esfuerzo.

La distancia del centro del último remache en un miembro en tensión que no tiene más de dos remaches en una línea paralela a la dirección del

<sup>\*</sup> Pueden reducirse a 32 mm en los extremos de ángulos de conexión para vigas.

<sup>\*\*</sup> A todas las distancias en esta columna pueden deducírsele 3 mm cuando el agujero está localizado en un punto donde el esfuerzo no exceda de 25% del esfuerzo permitido en el elemento.

esfuerzo, y el extremo del miembro conectado hacia el cual el esfuerzo esté dirigido, no será menor que el área de corte del remache en corte simple, dividido por el espesor de la placa; y dos veces esta distancia en corte doble, sin embargo, esta distancia puede disminuirse en la misma proporción en que el esfuerzo por remoche sea menor que el permitido en la Sección 5 (b), pero en ningún caso será menor a la distancia especificada en la Tabla II.

Cuando más de dos remaches estén colocados en la línea de esfuerzos regirán las normas de la Sección 16 (d) .

#### (f).—Distancia Máxima a un Canto.

La distancia máxima del centro de un remache o tornillo al canto más próximo, será de 12 veces el espesor de la placa, sin exceder 152 mm.

#### SECCION 17.—SOLDADURA.

# (a) -Requisitos para los Operarios.

Los soldadores y operarios de equipo para soldar, deben satisfacer requisitos equivalentes a los que se exigen en las pruebas establecidas en el "Código para soldadura de Arco y Autógena en la Construcción de Edificios" de la "Sociedad Americana para Soldaduras" (A.W.S.); excepto que esta norma no se aplica a soldaduras de puntos que no forman parte de soldaduras acabadas con esfuerzos calculados.

# (b).—Calificación de Soldaduras y Detalle de Juntas.

Las soldaduras de penetración en ranuras, que son aceptadas sin procedimientos de calificación por el "Código Estándar para Soldaduras en la Construcción de Edificios" de la "Sociedad Americana para Soldaduras" (A.W.S.), podrán usarse bajo estas especificaciones sin procedimiento de calificación.

Soldaduras en ranuras en "V" simple a 60°, Bisel simple a 45°, "J" simple y "U" simple, colocadas conforme a los detalles estipulados para tales ranuras en los Estándares de la AWS, teniendo una penetración parcial con el espesor efectivo en la garganta definido en la Sección 14 (g) y si su raíz no es abierta, podrán usarse bajo estas especificaciones sin procedimientos de calificación; sin embargo, no podrán usarse en juntas a tope para resistir esfuerzos en tensión actuando en una dirección normal al plano de la garganta, excepto en uniones, conexiones de columnas u otros miembros sujetos primordialmente a esfuerzos de compresión axial.

Formas de unión o procedimientos de soldadura diferentes a los mencionados anteriormente, podrán emplearse siempre que hayan sido calificados de acuerdo con los requisitos estipulados por los "Estándares de la AWS".

Las series de Electrodos ASTM-A 233 clases E60 y E70 [Ver esfuerzos permitidos en la Sección 5 (g)], para Soldadura Manual de Arco, grados SAW-1 o SAW-2 del proceso de Arco Sumergido, podrán usarse para soldar Aceros A 7 y A 36.

# (c).—Soldadura de Arco Sumergido.

Los electrodos desnudos y el fundente granular que se usa en combinación para soldadura de Arco Sumergido, deberán ser capaces de producir metal de soldadura que tenga las siguientes propiedades en tensión, cuando se depositan en forma de paso múltiple.

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### Grado SA-1

Resistencia en tensión Punto de Cedencia mínimo Elongación mínima en 50 mm Reducción mínima en área Grado SA-2	<b>4350</b> d	5625 Kg/cm <sup>2</sup> 3160 Kg/cm <sup>2</sup> 25% 40%
Resistencia en Tensión Punto de Cedencia mínimo Elongación mínima en 50 mm Reducción mínima en área	4920 c	6330 Kg/cm <sup>2</sup> 3500 Kg/cm <sup>2</sup> 22% 40%

#### (d).—Dimensiones Mínimas para Soldaduras de Chaflán

En las juntas conectadas mediante soldaduras de chaflán exclusivamente, se usarán las dimensiones mínimas especificadas en la Tabla III. La dimensión de la soldadura se determinará por los espesores de las dos piezas unidas; pero, ésta no debe exceder el espesor de la pieza más delgada, excepto cuando así lo requieran los esfuerzos calculados.

TABLA III

Espesor del Material de la Pieza más gruesa unida en mm.	Dimensión mínima de la Soldadura de Chaflán en mm.
hasta 13	5.0
. De 13 a 19	6.0
De 19 a 38	8.0
De 38 a 56	10.0
De 56 a 152	13.0
Arriba de 152	16.0

# (e).-Dimensión Máxima Efectiva para Soldaduras de Chaflán.

La dimensión máxima para soldadura de chaflán que puede considerarse en el diseño de una conexión, deberá ser tal que el esfuerzo en el material base adyacente, no exceda los valores permitidos en la Sección 5 (a). La dimensión máxima que podrá usarse a lo largo de los cantos de piezas conectadas será:

- 1.—En cantos con material de 6 mm o menos de espesor, la dimensión máxima podrá ser igual al espesor del material.
- 2.—En cantos con material de 6 mm o más de espesor, la dimensión máxima será 1 mm menor que el espesor de éste, a menos que se especifique en los dibujos una dimensión igual para obtener un espesor total en la garganta.

# (f).-Longitud de una Soldadura de Chaflán.

La longitud mínima efectiva de una soldadura de chaflán para resistir esfuerzos, tendrá como mínimo 4 veces la dimensión nominal de la misma, o de otro modo, la dimensión de la soldadura no debe exceder la cuarta parte de su longitud efectiva.

Si se usan únicamente soldaduras de chaflán longitudinales en las conexiones extremas de miembros a tensión compuestos de perfiles planos, la longitud de cada tramo de soldadura no será menor a la distancia perpendicular entre ellos. El espaciamiento transversal de soldaduras longitudinales de chaflán usadas en conexiones extremas, no debe exceder de 200 mm., a menos que, por medio de otros recursos de diseño, se evite la flexión transversal excesiva en la conexión.

# (g).—Soldaduras Intermitentes de Chaflán.

Las soldaduras intermitentes de chaflán pueden usarse para trasmitir esfuerzos calculados a través de juntas o superficies de empalme, cuando la resistencia requerida sea inferior a la desarrollada por una soldadura de chaflán continua del mínimo tamaño. También pueden usarse para unir piezas de miembros compuestos. La longitud efectiva de cualquier segmento de soldadura intermitente de chaflán no será menor a 4 veces la dimensión de la soldadura, con 40 mm como mínimo.

# (h).-Uniones a Traslape.

El ancho mínimo de traslape, en juntas de este tipo, tendrá no menos de 5 veces el espesor de la pieza unida más delgada; con 25 mm. como mínimo. Los traslapes de placas o barras sujetas a esfuerzos axiales, llevarán soldadura de chaflán a lo largo de los cantos de ambas piezas, excepto donde la flexión de éstas esté controlada para evitar aberturas en las uniones bajo las cargas máximas.

# (i).—Vueltas en los Extremos para las Soldaduras de Chaflán.

Las soldaduras laterales o en los extremos de las piezas o miembros, deberán, cuando sea posible, continuarse dándoles vuelta en las esquinas una longitud no menor que el doble del tamaño nominal de la soldadura.

Esta condición deberá aplicarse también a las soldaduras laterales o superiores de ménsulas para vigas o conexiones en el plano alrededor del cual los momentos sean calculados.

Las vueltas de esquina, se indicarán en los planos de diseño y detalle.

# (j).-Soldadura de Chaflán en Agujeros y Ranuras.

Las soldaduras de chaflán en agujeros o ranuras pueden usarse para trasmitir cortes en uniones de traslape, para impedir el pandeo o la separación de las piezas traslapadas, así como para unir piezas de miembros compuestos; dichas soldaduras pueden estar superpuestas, siempre que satisfagan las normas de la Sección 14 (g). Las soldaduras de chaflán en agujeros no deben considerarse como de tapón o ranura.

# (k).—Soldadura de Tapón y Ranura.

Las soldaduras de tapón o ranura pueden usarse para trasmitir cortes en uniones a traslape, para impedir el pandeo de las piezas traslapadas y para unir componentes de miembros compuestos.

El diámetro de los agujeros para una soldadura de tapón no será menor que el espesor de la pieza que lo contiene más 8 mm., ni mayor de  $2\frac{1}{4}$  veces el espesor del metal base.

El espaciamiento mínimo, centro a centro, en soldaduras de tapón será 4 veces el diámetro del agujero.

La longitud de la ranura en soldaduras de este tipo, no excederá de 10 veces el espesor de la pieza que la contiene, ni el ancho será menor que el espesor de la misma más 8 mm., sin exceder de 2½ veces el espesor del metal base. Los extremos de la ranura serán semi-circulares o tendrán las esquinas redondeadas con un radio no menor que el espesor de la pieza que la contiene, excepto en aquellos que llegan hasta el canto de la pieza.

El espaciamiento mínimo entre líneas de soldaduras de ranura, en dirección perpendicular a su longitud, será 4 veces el ancho de la ranura.

La separación mínima, centro a centro en una dirección longitudinal en cualquier línea, será dos veces la longitud de la ranura.

El espesor de soidaduras de tapón o ranura en material de 16 mm o menos, será igual al espesor del material. En material de más de 16 mm de espesor, tendrán como mínimo la mitad del espesor de éste, pero nunca menos de 16 mm.

#### SECCION 18.-MIEMBROS COMPUESTOS.

#### (a).—Vigas del Tipo Cajón Abierto y Emparrillados.

Cuando dos o más vigas o canales laminadas se usan en paralelo para formar un miembro a flexión, deben conectarse entre sí a intervalos no mayores de 1.50 mts. Pueden usarse separadores formados por tubo y tornillo, siempre que en vigas con 305 mm o más de peralte, se usen como mínimo 2 separadores en cada punto donde deban existir éstos. Cuando se transmiten cargas concentradas de una viga a otra, o se distribuyen entre ellas, deberán emplearse diafragmas remachados, atornillados o soldados, con suficiente rigidez para distribuir las cargas. Cuando se trate de vigas que estarán expuestas a la acción atmosférica, han de protegerse contra la corrosión o espaciarse entre sí lo suficiente para permitir limpiar y pintar periódicamente.

#### (b).-Miembros en Compresión.

- 1.—Todas las piezas de miembros en compresión y el espaciamiento perpendicular entre sus líneas de elementos de unión, deben satisfacer las prescripciones de las Secciones 8 y 9.
- 2.—En los extremos de miembros compuestos a compresión que apoyan sobre placas de base o superficie cepilladas, todos los componentes deberán conectarse por medio de remaches o tornillos, espaciados longitudinalmente a distancias no mayores de 4 diámetros en una longitud igual a 1½ veces al ancho máximo del miembro, o por soldadura continua que tenga una longitud no menor que el ancho máximo del miembro.
- 3.—El espaciamiento longitudinal para remaches, tornillos o soldaduras intermitentes en las zonas intermedias de miembros compuestos, deberá ser adecuada para la trasmisión de los esfuerzos calculados; sin embargo, cuando un miembro compuesto en compresión contiene una o varias placas exteriores, el espaciamiento máximo no excederá de  $1060/\sqrt{Fy}$  veces el espesor de la placa más delgada cuando se proyectan remaches en todos los gramiles de cada sección o soldaduras intermitentes en los cantos de los com-

ponentes, sin exceder de 305 mm. Cuando los remaches o tornillos se distribuyen alternadamente, el espaciamiento máximo sobre cada línea de gramil no excederá de  $1600/\sqrt{Fy}$  veces el espesor de la placa exterior más delgada; ni de 457 mm. El espaciamiento longitudinal máximo de remaches, tornillos o soldaduras intermitentes que conectan los perfiles laminados en contacto, no excederá de 610 mm.

- 4.—Los miembros en compresión compuestos de dos o más perfiles laminados separados por rellenos intermitentes, deberán conectarse en los puntos donde ocurren los rellenos de tal manera que la relación de esbeltez (l/r) de cualquier perfil, entre los separadores, no exceda la que rige el diseño del miembro compuesto. Al calcular la relación de esbeltez de cada parte componente, deberá usarse el radio de giro (r) mínimo.
- 5.—Los lados abiertos de miembros a compresión compuestos de placas o perfiles, se diseñarán con celosías intermedias; con placas de enlace en cada extremo y en los puntos donde la celosía necesite interrumpirse. Las placas de enlace deberán colocarse tan cerca de los extremos como sea posible. En miembros principales que soporten esfuerzos calculados, las placas de enlace tendrán una longitud no menor que la distancia entre las líneas de remaches, tornillos o soldaduras que las conectan a las partes componentes del miembro. Las placas de enlace intermedias tendrán una longitud no menor que la mitad de esta distancia. Las placas tendrán un espesor mínimo igual a 1/50 de la distancia entre las líneas de remaches, tornillos o soldaduras que las conectan a los segmentos de los miembros. En construcciones remachadas y atornilladas, el paso en las placas de enlace no excederá de 6 diámetros y se conectará a cada segmento con un mínimo de 3 elementos de unión. En construcción soldada, a cada línea de soldadura que conecta una placa de enlace, se le añadirá no menos de la tercera parte de la longitud de la placa.
- 6.—Las celosías, incluyendo barras planas, ángulos, canales u otros perfiles empleados, deben espaciarse de tal manera que la relación l/r del patín comprendido entre sus conexiones, no exceda a la relación que rige en el miembro total. La celosía debe diseñarse para resistir un esfuerzo de corte normal al eje del miembro igual al 2% de la compresión en éste. La relación l/r para celosías dispuestas en sistema simple no excederá de 140, y para las dobles, no excederá de 200, debiendo unirse en sus intersecciones. Al determinar la sección requerida para celosías, han de usarse las fórmulas (1) o (3), tomando, para celosía simple, la longitud " $l^{\mu}$  de la barra sin arriostrar, entre los remaches o soldaduras que las conectan a las partes del miembro compuesto, y el 70% de esta distancia para las dobles. La inclinación de las barras respecto a los ejes del miembro de preferencia formarán un ángulo no menor de  $60^{\rm o}$  para celosía simple y  $45^{\rm o}$  para la doble. Cuando la distancia entre las líneas de remaches o soldaduras en los patines es mayor de 380 mm, la celosía de preferencia será doble, o se formará con ángulos.
- 7.—Las funciones de las placas de enlace y celosías, pueden substituirse por cubreplacas continuas con una sucesión de agujeros de acceso. El ancho neto de tales placas en los agujeros de acceso, como se define en la Sección 9 (b), se considera capaz de resistir esfuerzos axiales; siempre que la relación de ancho a espesor se sujete a las limitaciones de la misma Sección. La relación entre la longitud (en la dirección de los esfuerzos) y el ancho del agujero, no excederá de 2. La distancia libre entre agujeros en la dirección de

los esfuerzos no será menor que la distancia transversal entre las líneas más cercanas de remaches, tornillos o soldaduras de conexión, y la periferia de los agujeros en todos sus puntos tendrán un radio mínimo de 38 mm.

#### (c).-Miembros en Tensión.

- 1.—El espaciamiento longitudinal de remaches, tornillos y soldaduras intermitentes de chaflán, conectando una placa a un perfil laminado en un miembro compuesto en tensión o dos placas componentes en contacto una con la otra, no excederá de 24 veces el espesor de la placa más delgada con 300 mm como máximo. El espaciamiento longitudinal entre los elementos de unión conectando dos o más perfiles en contacto uno con el otro en un miembro en tensión, no debe exceder de 600 mm. Los miembros en tensión compuestos de dos o más perfiles o placas separados por rellenos intermitentes, deberán conectarse por medio de estos rellenos e intervalos tales que la relación de esbeltez de sus componentes entre los elementos de unión, no exceda de 240.
- 2.—En los lados abiertos de miembros compuestos a tensión, pueden usarse cubre-placas perforadas o placas de enlace sin celosía, debiendo tener una longitud no menor que % de la distancia entre las líneas de los remaches, tornillos o soldaduras que se usen para unir los componentes del miembro. El espesor de las placas de enlace no será menor que 1/50 de la distancia entre estas líneas. El espaciamiento longitudinal de remaches, tornillos o soldadura intermitente en tales placas no excederá de 150 mm. y su espaciamiento se proyectará de manera que la relación de esbeltez de cualquiera de sus componentes no exceda de 240.

#### SECCION 19.—CONTRAFLECHA

#### (a).—Armaduras y Trabes.

Las armaduras de 25 M. o más de claro, generalmente deberán fabricarse con una contraflecha, igual a la deflexión producida por la carga muerta.

Trabes para grúas de 22 M. o más, generalmente han de fabricarse con una contraflecha equivalente a la deflexión producida por la carga muerta más el 50% de la viva.

#### (b).—Contraflecha en relación con otros materiales.

Si la contraflecha es necesaria para ajustar un miembro cargado en relación conveniente con el trabajo de otros materiales, como por ejemplo para los carriles de las ventanas, puertas, etc., habrá que hacerlo notar en los planos de diseño y detalle.

# (c).—Montaje.

Las vigas y armaduras detalladas sin que se especifique contraflecha, se fabricarán de tal manera que después de montados, cualquier deflexión permanente debida a defectos de laminación o ensamblado de taller deberá quedar hacia arriba. Si la contraflecha incluye el montaje de cualquier miembro bajo un esfuerzo previo, también debe anotarse en los planos de montaje.

#### SECCION 20.—EXPANSION.

Deberán tomarse en cuenta los efectos de expansión y contracción de acuerdo con las condiciones de servicio de la estructura.

#### SECCION 21.—BASES DE COLUMNAS.

#### (a).—Cargas.

Deberán hacerse arreglos adecuados para trasmitir las cargas de las columnas y momentos (si hay), a los pedestales y cimientos.

#### (b).-Nivelación.

Las bases de las columnas deberán estar niveladas y a la elevación correcta, apoyando completamente en la mampostería.

#### (c).-Acabado.

Las bases de las columnas deberán acabarse, cumpliendo con los siguientes requisitos:

1.—l as placas de apoyo de acero laminado de 51mm o menos de espesor, pueden usarse sin cepillarse, siempre que exista un contacto satisfactorio con la mampostería; las placas de 51 a 102 mm, pueden enderezarse por medio de prensa, o si ésta no está disponible, cepillando toda la superficie para obtener un contacto adecuado; placas con espesores arriba de los 102 mm, deberán cepillarse en toda la superficie (excepto lo anotado en 3.)

2.—Las placas de apoyo que no son de acero laminado, deberán cepillarse en toda superficie (excepto lo anotado en 3.).

3.—La cara interior de placas de apoyo y bases de columna que descansan en cimientos de mampostería, y son sentadas con pasta para asegurar un contacto total, no necesitan cepillarse.

#### SECCION 22.—TORNILLOS DE ANCLAJE.

Los tornillos de anclaje se diseñarán para resistir todas las condiciones de tensión y corte en las bases de las columnas, incluyendo las componentes de tensión neta resultante del momento flexionante originado por el empotramiento o semi-empotramiento de la columna.

# SECCION 23.—FABRICACION.

#### (a).—Enderezado del material.

Todo el material debe ser limpio y recto conforme a la especificación A6 de la A.S.T.M. Si el enderezado es necesario, debe hacerse por métodos que no perjudiquen el material.

# (b).-Corte con Soplete.

Los cantos que van a estar sujetos a esfuerzos considerables de tensión, deberán cortarse con soplete guiado mecánicamente, o si se cortan a mano, debe examinarse cuidadosamente y eliminar las melladuras. El radio en rincones curvos entrantes, debe ser lo más grande posible y nunca menor de 13 mm.

# (c).—Cantos Cepillados.

Los cantos de placas o perfiles cortados con cizalla o soplete, no deberán cepillarse o acabarse si no se especifica así en los dibujos de detalle, o se estipula especialmente para preparar los cantos que van a soldarse.

# (d).—Construcciones Remachadas y Atornilladas—Agujeros.

Los agujeros para remaches o tornillos serán de un diámetro 1.6 mm mayores que los nominales de los remaches o tornillos. Si el espesor del mate-

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

rial no es mayor que el diámetro del remache o tornillo más 3 mm, los agujeros pueden punzonarse y si es mayor, taladrarse, subpunzonarse y rimarse. El dado para los agujeros sub-punzonados y la broca para los sub-taladrados debe ser como mínimo 1.6 mm menor que el diámetro nominal del remache o tornillo.

51

#### (e).—Construcción Remachada—Ensamble.

Todas las piezas que van a remacharse deben sujetarse rígidamente con pasadores o tornillos mientras dura la operación. El mandrilado que se haga durante el ensamble, no debe deformar ni agrandar los agujeros; cuando éstos deban agrandarse para admitir los remaches o tornillos, deberán rimarse. Agujeros desalineados serán causa de rechazo.

Los remaches se colocarán por medios mecánicos, ya sea del tipo de compresión u operados manualmente, empleando fuerza Neumática, Hidráulica o Eléctrica. Después de colocados han de quedar bien ajustados y sus cabezas en pleno contacto con la superficie; ordinariamente se colocan en caliente, en cuyo caso el acabado de sus cabezas debe ser de forma aproximadamente semiesférica y de tamaño uniforme para el mismo diámetro de remaches en todo el trabajo, ajustados, prolijamente acabados y concéntricos con los agujeros. Los remaches se calentarán uniformemente a una temperatura que no exceda de 1065°C, y no deben colocarse si su temperatura ha bajado a 538°C.

Los remaches pueden colocarse en frío si se toman las precauciones necesarias para evitar que se deforme el material que ha de ser remachado. Pueden aplicarse las Normas para remaches en caliente, excepto las modificadas en las especificaciones de "Ensayo para Remaches Colocados en Frío" del "Instituto Americano de Fabricantes de Tornillos, Tuercas y Remaches".

#### (f).-Construcción Soldada.

Las superficies que van a soldarse deben estar libres de costras, moho, pintura y otras materias extrañas, solamente las costras de laminación que resistan la acción vigorosa de un cepillo de alambre pueden dejarse. Una capa ligera de aceite de linaza puede despreciarse. Las súperficies de las juntas deben estar libres de rebabas y asperezas. Si se preparan cantos por medio de soplete, se cortarán siempre que sea posible con soplete de guía mecánica.

Las piezas que van a soldarse con chaflán deben colocarse tan próximas como sea posible y en ningún caso se separarán más de 5mm. Si la separación es de 1.6 mm o mayor, se le añadirá ésta al tamaño de la soldadura. La separación entre superficies de contacto en juntas traslapadas, no deben exceder de 1.6 mm. El ajuste de juntas en superficies de contacto que no estén selladas completamente por la soldadura, debe ser suficiente para impedir la penetración del agua después de colocada la pintura.

Los extremos de las piezas que van a colocarse a tope, deben alinearse cuidadosamente; las faltas de alineamiento mayores de 3 mm tienen que corregirse, y al hacerlo, la pieza no deberá girar en un ángulo mayor de 2º (Pendiente 11 mm en 305 mm).

Si es posible las piezas se colocarán en posición de poder hacer soldadura horizontal y por arriba.

Al ensamblar o unir las piezas de una estructura o miembro compuesto, el procedimiento y orden de la soldadura será tal que evite innecesarias deformaciones y reduzcan al mínimo los esfuerzos debidos a la contracción; donde es imposible anular esfuerzos residuales elevados en los remates de las soldaduras de un ensamble rígido, tales remates deberán hacerse en los elementos de compresión.

En la fabricación de vigas con cubreplacas y miembros compuestos, los empalmes de taller de cada pieza componente, deberán hacerse antes de proceder a soldarla a otra pieza del miembro. Las trabes largas o secciones de trabe pueden hacerse en el taller empleando no más de tres secciones, cumpliendo con las disposiciones de este párrafo.

Las soldaduras a tope de penetración completa, excepto cuando se ejecutan con la ayuda de material de respaldo, o se hacen en posición horizontal y por arriba en ambos lados en material con cantos escuadrados no mayores de 8 mm de espesor con una abertura en la raíz no menor a la mitad del espesor de la pieza unida más delgada, deberán tener la raíz de la capa inicial cincelada o escarificada por la parte posterior antes que se inicie la soldadura por ese lado y deberá procederse de tal manera de asegurar un metal sano y una fusión completa a través de toda la sección.

En las soldaduras a tope cuando se usa el respaldo del mismo material que el metal base, deberá obtenerse una fusión perfecta entre ambos metales, pudiéndose quitar las tiras de respaldo por medio de soplete después que la soldadura está completa, procurando no perjudicar el metal base ni la soldadura y la superficie de la misma debe quedar enrasada o ligeramente convexa, con un espesor uniforme en la garganta.

Las soldaduras a tope se terminarán en los extremos de una junta de manera de asegurar su firmeza. Donde sea posible, esto podría hacerse mediante el uso de placas o barras de extensión, las cuales se quitarán después de completar la soldadura. Los extremos de la misma deberán quedar lisos y al ras del canto de las piezas.

Ninguna soldadura deberá ejecutarse cuando la temperatura ambiente sea menor a  $(-18^{\circ}\text{C})$ .

El metal base deberá precalentarse a la temperatura marcada en la tabla IV, antes de colocar cualquier tipo de soldadura. Cuando el metal base marcado en la tabla (como que no es necesario precalentarlo) se encuentra a una temperatura inferior a los  $0^{0}$ C, deberá precalentarse a  $21^{0}$ C como mínimo, antes de proceder a soldarse.

El precalentamiento se ejecutará en el metal base en un radio de 75 mm del punto por soldarse a la temperatura especificada, manteniéndose ésta mientras se esté soldando.

Las soldaduras de varias capas, donde se requieran, pueden golpearse ligeramente por medio de un martillo mecánico, usando una herramienta alargada de punta redonda, debiendo efectuarse después que la soldadura se haya enfriado hasta tomar la temperatura de la mano, procediéndose con cuidado para evitar escamaduras, desconchaduras o deformaciones en la soldadura o metal base a causa de un martilleo demasiado fuerte.

La técnica de la soldadura empleada, la apariencia y calidad de las mismas y los métodos usados al corregir defectos de trabajo, se ajustarán a las normas de la Sección 4 del "Código estandar para Soldaduras de Arco y Acetileno en Construcción de Edificios" de la "Sociedad Americana de la Soldadura" (A. W. S.)

TABLA IV

Espesor de la parte más	Precalentamiento Mínimo y Temperaturas de Pasos Sucesivas			
gruesa en el punto de soldadura en mm.	Otros procesos excepto Soldaduras de Baja Hidrógeno (1)	Procesa de Soldadura de Bajo Hidrógena (2)		
	Acera A7 y A36	Acera A7 y A36		
De 0 a 25	Ninguna (3)	Ninguna (3)		
25 a 50	94°C	10°C		
Arriba de 50	150°C	66°C		

- (1).—Soldaduras con electrodos A. S. T. M. A 233, E60XX ó E70XX.
- (2).—Soldaduras con electrodos A. S. T. M. A 233, EXX15, 16, 18 6 28 propiamente secos o de Arco Sumergido con fundente seco.
- (3).—Excepto cuando la temperatura del metal base es inferior a 0°C.

#### (g).—Acabado.

Las juntas en compresión en las que el empuje dependa del contacto, deberán tener las superficies de contacto en un plano común preparado por medio de cepillado, cortes con sierra u otro medio adecuado.

# (h).—Tolerancias.

#### 1.—Alineamiento.

Los miembros estructurales consistentes de un perfil simple, o compuestos fabricados remachando o soldando, si no se específica otra cosa, deberán ser rectos dentro de las tolerancias permitidas por la A. S. T. M. Especificación Aó para perfiles simples y de patín ancho o por los requisitos de los siguientes párrafos.

Los miembros en compresión pueden tener una variación lateral máxima de 1/1000 de la longitud axial entre los puntos que han de quedar lateralmente soportados.

Los miembros ya terminados deberán estar bien alineados y libres de torceduras, dobleces y juntas abiertas. Serán causa de rechazo del material las melladuras y dobleces.

#### 2.-Longitud.

Una variación de 0.8 mm se permite en la longitud total de miembros con ambos extremos acabados para contacto completo, como se especificó en el inciso anterior.

Los miembros con extremos sin acabar que estarán ensamblados a otras partes de la estructura, pueden tener una variación en la longitud detallada de 1.6 mm como máximo para miembros menores de 10 m, y de 3 mm para

#### SECCION 24.—PINTURA DE TALLER.

#### (a).—Requisitos Generales.

Si no se especifica otra cosa, las estructuras que estarán cubiertas por acabados interiores de edificios, así como las embutidas en concreto, no necesitan pintarse. Después de la inspección y aprobación, pero antes de embarcarse, las estructuras que van a pintarse, se limpiarán previamente por medio de cepillos de alambre u otro método elegido por el fabricante dejándolas libres de mohos, escamas, salpicaduras y otras materias extrañas. Cuando se especifique que las estructuras no llevarán pintura de taller, se dejarán libres de aceite y grasa por medio de disolventes, eliminando además polvos y otras materias extrañas por la acción de un cepillo de fibra.

La pintura de taller se considera que protege al acero solamente por un período corto de tiempo, aun si ésta se usara como base de pinturas posteriores.

#### (b).—Superficies inaccesibles.

Las superficies que serán inaccesibles después del ensamble, deberán tratarse de acuerdo con el inciso anterior, antes de ensamblarse.

#### (c).—Superficies en Contacto.

Las superficies en contacto, han de limpiarse de acuerdo con el inciso (a) de esta Sección, antes del ensamble, pero no deberán pintarse.

# (d).—Superficies Acabadas.

Las superficies acabadas con máquina, deberán protegerse contra la corrosión por medio de pintura anti-corrosiva, que pueda fécilmente quitarse antes del montaje o que tenga características que haga necesario el removerias.

# (e).—Superficies Adyacentes a Soldaduras de Campo.

Si no se especifica de otra manera, las superficies contenidas en un radio de 51 mm en cualquier localización de soldadura de campo, deberán estar libres de materias que puedan estorbar la soldadura o producir vapores perjudiciales mientras se ejecuta.

# SECCION 25.-MONTAJE.

# (a).—Puntales y Arriostramientos.

El esqueleto de una estructura se erigirá con precaución y a plomo, teniendo cuidado de introducir puntales y riostras provisionales en el lugar donde lo exijan las cargas que estén alterando el esqueleto, incluyendo cargas ocasionadas por equipos y su funcionamiento, dejándose el tiempo que lo demande la seguridad general.

Los almacenamientos de material, equipo de montaje y otras cargas accidentales, causan esfuerzos imprevistos en la estructura, por lo que se tomarán las precauciones necesarias para absorberlos.

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### (b).—Conexiones Temporales.

Conforme vaya progresando el montaje de una estructura, se irán atornillando adecuadamente las conexiones, y si es necesario, se pondrán soldaduras con el objeto de asegurarse de las cargas muertas, viento o esfuerzos accidentales causados por el montaje.

55

#### (c).—Alineamiento.

No se remachará ni se soldará permanentemente, hasta que la estructura donde se piense hacer estos trabajos esté perfectamente alineada y arriostrada.

#### (d).—Soldaduras de Campo.

A cualquier pintura de taller en superficies adyacentes a las juntas que van a soldarse en el campo, se le aplicará cepillo de alambre, hasta reducir la película de ésta a un mínimo.

#### (e).—Pintura de Campo.

La responsabilidad para la limpieza y retoque, así como para la pintura en general, se asignará de acuerdo con las prácticas locales aceptadas y se asentará explícitamente en el contrato.

#### SECCION 26.—INSPECCION.

#### (a).—Generalidades.

El material y la mano de obra se podrán inspeccionar en cualquier momento por ingenieros de experiencia u otro representante del comprador.

#### (b).—Cooperación.

Toda inspección se hará hasta donde sea posible en el lugar de manufactura y el fabricante debe cooperar, dándole al inspector del comprador todas las facilidades para que tenga acceso a los lugares donde se efectúa el trabaio.

#### (c).—Rechazo.

El material o la mano de obra, que no esté de acuerdo con las normas de estas especificaciones, pueden rechazarse en el momento de encontrarle algún defecto durante la ejecución del trabajo.

#### (d).—Inspección de Trabajos de Soldadura.

La inspección de los trabajos de soldadura, puede llevarse a cabo de acuerdo con las Normas de la Sección 5, del "Código para Soldadura Eléctrica y con Acetileno en la Construcción de Edificios" de la "Sociedad Americana para la Soldadura" (A. W. S.)

Toblish: 18 of formanions and boile in the property of the second of the

1- Ou non con proces de cidos de conja

1- Ou non con proceso de cidos de conja

1- Ou solveno desento en el mimbro son em tranço

Porcesso Co esqueszo, durante cargos cirticos

1- O de colveno de conjunto de c

4: Consentaneoux le coles de extruscos deleides à Letalles de diserro : fabricación

MIELIEPO CONTOR L'ENTING.

t = + 11

Act no hag = 2500 / 2/ . . = 20 . 11 ha/quis

September 1 miles

[Attacher of wedness]

Last long, lad - long, sall, + 5

PARTE 2

DISEÑO.—TEORIA PLASTICA

# PARTE 2 **DISEÑO.—TEORIA PLASTICA**

#### SECCION I.—PROPOSITO.

Sujetos a las limitaciones consignadas en esta parte, marcos rígidos de uno o dos pisos clasificados como construcción del tipo 1 en la Sección 2 de la Parte 1, y porciones similares de estructuras construídas ríaidamente, de modo que sean continuas sobre un apoyo interior por lo menos (El término apoyo interior, como se aplica en este caso, se considera que incluye un vértice de Marco Rígido formado por la unión de una columna y una viga o trabe norizontal o inclinada), pueden proyectarse de acuerdo con las bases del Diseño Plástico: es decir, de su resistencia máxima. Esta resistencia, determinada mediante análisis racional, no será menor que la que se requiere para soportar 1.70 veces las cargas vivas y muertas dadas para vigas simples y continuas. Para sistemas continuos, no será menor que 1.85 yeces las cargas vivas y muertas dadas, ni 1.40 veces estas cargas actuando simultáneamente con 1.40 veces cualquier fuerza de viento o sismo especificada.

Las conexiones que unen una porción de una estructura diseñada sobre la base de comportamiento plástico con otra porción que no ha sido diseñada de acuerdo con este principio, no necesitan garantizar mayor rigidez que la que corresponde a conexiones estándar, de alma o ménsula y contraménsula.

Cuando un sistema estructural o viga continua, se proyecta utilizando la teoría del diseño plástico, las prescripciones contenidas en la Parte 1, que rigen los esfuerzos admisibles, quedan invalidadas. Excepto en lo que corresponde a las modificaciones que introducen las disposiciones de esta Parte, todas las otras prescripciones de la Parte 1, deberán regir.

No se recomienda que los carriles para grúas sean diseñados como continuos sobre apoyos verticales interiores adoptando las bases de resistencia máxima: sin embargo, los marcos rígidos que soportan dichos carriles, pueden considerarse en el campo de aplicación de estas disposiciones.

#### SECCION 2.-ACERO ESTRUCTURAL.

El acero estructural deberá satisfacer una de las siguientes especificaciones, última edición:

Acero para Puentes y Edificios

. A. S. T. M. A 7

Acero Estructural

A. S. T. M. A 36

#### SECCION 3.—COLUMNAS.

En el plano de flexión de columnas que deberán desarrollar una rótula plástica para Carga Ultima, la relación de esbeltez l/r, no excederá de 120, siendo "!" la distancia centro a centro de miembros adyacentes que conecten la columna o la distancia de uno de estos miembros a la base de la columna. La relación de esbeltez de columnas para las que se aplique la fórmula 21 no excederá de 100. La carga axial máxima P, no excederá de seis décimos de "Py", donde "Py" es el producto del esfuerzo en el Punto de Cedencia por el área de la columna.

Las columnas en sistemas continuos, donde la traslación horizontal no puede limitarse por (a) arriostramiento diagonal, (b) sujeción a una estruc-

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

tura adyacente que tiene amplia estabilidad lateral, o (c) losas de piso o techo fijas horizontalmente por muros o sistemas de arriostramiento paralelos al plano de los sistemas continuos, deberán proyectarse de manera que:

$$\frac{2P}{P_{y}} + \frac{l}{70r} \leq 1.0. \tag{20}$$

excepto cuando se indique específicamente de distinta manera en esta Sección, -— la relación del momento extremo admisible a la resistencia

Plástica total a la flexión de columnas y otros miembros cargados axialmente, no excederá del valor dado por las siguientes fórmulas, según se deban aplicar:

Caso I.—Para columnas con flexión en doble curvatura por momentos que producen rótulas plásticas en ambos extremos de las columnas:

$$Mo = Mp$$
, Cuando  $P/Py \le 0.15$   $\frac{Mo}{Mp} \le 1.18 - 1.18 \left(\frac{P}{Py}\right) \le 1.0$ , Cuando  $P/Py > 0.15$ .....(21)

Caso II.—Para columnas articuladas en su base, que deben desarrollar una rótula en un extremo únicamente, y columnas de doble curvatura, que deben desarrollar una rótula en un extremo, cuando el momento en el otro extremo sea menor que el valor correspondiente a la formación de la rótula.

$$\frac{Mo}{Mp} \leq B - G \left(\frac{P}{Py}\right) \leq 1.0 \dots (22)$$

Siendo los valores numéricos de B y G, para cualquier relación de esbeltez l/r, en el plano de flexión, los que se consignan en la Tabla VIII del Apén-

dice. Cuando l/r, en el plano de flexión es menor de 60, y  $\frac{1}{P_v}$  no excede

0.15, puede usarse la resistencia Plástica total del miembro (Mo = Mp).

Caso III.—Para columnas con flexión en curvatura simple.

$$\frac{Mo}{Mp} \leq 1.0 - H \left(\frac{P}{Py}\right) - J \left(\frac{P}{Py}\right)^2 \dots (23)$$

Siendo los valores numéricos de H y J, los que se consignan en la Tabla IX del Apéndice.

En ningún caso la relación de carga axial a carga plástica excederá la dada por la siguiente expresión:

$$\frac{P}{Py} = \frac{8700}{\left(\frac{l}{r}\right)} \quad \frac{l}{r} > 120...(24)$$

Donde "l" y "r" son, respectivamente la longitud libre y radio de giro de columna en el plano normal al de sistema continuo considerado.

#### SECCION 4.—CORTE.

A menos que se utilicen atiesadores diagonales o placas de refuerzo, las almas de columnas, vigas y trabes, deberán proyectarse de modo que:

$$Vu \leq 0.55 \; Fy \; w \; d$$

Donde "Vu", es el corte en Kg., que produciría la carga última que se requiere, "d" es el peralte del miembro en cms., "w" es su espesor en cms., y Fy es el esfuerzo en el Punto de Cedencia en Kg/cm².

(Los esfuerzos de corte son generalmente elevados en las fronteras de la conexión de dos o más miembros cuyas almas se encuentran en un plano común. Las anteriores prescripciones serán satisfechas, sin reforzar el alma dentro de la conexión, cuando el espesor "w" en cms., es mayor que: 190  $M/A_{bc}$  Fy, siendo M, la suma algebraica de los momentos en favor y en contra de las manecillas del rejol en Kg-m., aplicados en los lados opuestos de los límites de la conexión, y " $A_{bc}$ " es el área común de las almas en el mismo plano, en cms.² y Fy en Kg/cm.² Cuando el espesor de esta alma es menor que el dado por la fórmula anterior, la deficiencia puede compensarse con un par de atiesadores diagonales, o con una placa de refuerzo en contacto con el alma sobre el área de ésta en la conexión).

#### SECCION 5.—DESGARRAMIENTO DEL ALMA.

Se requerirán atiesadores para el alma de un miembro, en el punto de aplicación de la carga donde pueda formarse una rótula plástica.

En los puntos en un miembro donde se aplican cargas concentradas transmitidas por los patines de otro miembro conectado a éste, pueden producir desgarramiento del alma en la colindancia del patín de compresión y esfuerzos altos de tensión en la conexión del patín de tensión; serán necesarios atiesadores en el alma en la dirección de los patines que transmiten la carga: opuestos al patín en compresión, cuando

$$w<\frac{Af}{t_b+5k}$$

opuestos al patín en tensión, cuando

$$tf < 0.4\sqrt{Af}$$
.

Donde:

w = Espesor del alma a ser atiesada.

k = Distancia del paño exterior del patín a la raíz de la unión entre éste y el alma del miembro que va a ser atiesado.

 $t_b$  = Espesor del patín que trasmite la carga al miembro.

tf = Espesor del patín del miembro que recibe la carga.

Af = Area del patín que trasmite la carga concentrada.

El área Ast de estos atiesadores debe ser tal que:

$$Ast \leq Af - w (t_b + 5k)$$

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Los extremos de tales atiesadores se soldarán totalmente a la cara interior del patín que resiste el esfuerzo de tensión. Estos pueden ajustarse contra la cara interior del patín que resiste el esfuerzo de compresión. Cuando la carga concentrada transmitida por una viga, ocurre en un lado solamente, el atiesador no excederá de la mitad del peralte del miembro, pero la soldadura que lo conecta al alma debe ser suficiente para desarrollar la resistencia plástica total de la sección transversal del atiesador; igual a Fy Ast.

#### SECCION 6.—ESPESOR MINIMO (RELACION DE ANCHO A ESPESOR).

Los elementos salientes que pueden estar sujetos a compresión implicando rotación de la rótula plástica bajo carga última, tendrán relaciones no mayores que las siguientes:

a).—Patines de perfiles laminados y placas de patín de perfiles compuestos similares, 8.5, tolerándose en perfiles laminados hasta 8.75. El espesor de los patines con pendiente, puede tomarse como su espesor promedio. Los atiesadores y aquellas porciones de placas de patín en sección del tipo "Ca-jón" y cubreplacas, comprendidas entre el canto libre y la primera hilera longitudinal de elementos de unión o soldaduras conectantes, 8.5.

b).—La relación de ancho a espesor de placas de patín, en secciones del tipo "Cajón" y cubreplacas comprendidas entre las líneas longitudinales de remaches o soldaduras conectantes, no excederá de 32.

c).—La relación de ancho a espesor de almas de vigas y trabes sujetas a flexión plástica sin carga axial, no debe exceder de 70; y, cuando están sujetas a una combinación de fuerzas axiales y momentos de flexión plástica en carga última, el valor dado por la fórmula siguiente:

$$\frac{d}{w} \leq 70 - 100 \frac{P}{Py} \qquad (25)$$

con un valor mínimo de 43.

#### SECCION 7.—CONEXIONES.

Todas las conexiones, (la rigidez de las cuales es esencial en la continuidad considerada como base del diseño), deben ser capaces de resistir los momentos, cortes y cargas axiales a los cuales podrían estar sujetas por la carga última.

Las conexiones de esquina (Cartelas), rectas o curvas por razones arquitectónicas, deben diseñarse de tal manera que la resistencia a la flexión plástica total de la sección adyacente a la conexión, pueda ser desarrollada si se requiere.

Para garantizar la continuidad de los patines de miembros interrumpidos en sus uniones con otros miembros en un marco continuo, deben usarse atiesadores colocados en pares en los lados opuestos del alma del miembro que sea continuo a través de la junta.

Los remaches, soldaduras y tornillos A307, se diseñarán para resistir las fuerzas producidas en carga última, usando esfuerzos unitarios iguales a 1.67 veces los dados en la Parte 1.

En general, las soldaduras de ranura son preferibles a las del chaflán, pero su uso no es obligatorio cuando la resistencia de las últimas, con esfuerzos de 1.67 veces los dados en la Parte 1, es suficiente para resistir la carga última impuesta sobre la junta.

# SECCION 8.—ARRIOSTRAMIENTO LATERAL.

Los miembros diseñados en las bases de carga última, deberán arriostrarse de manera conveniente para resistir desplazamientos laterales y torsionales en la localización de la rótula plástica asociada con el mecanismo de falla. La distancia sin arriostramiento lateral "lcr" desde la posición de una rótula arriostrada al punto adyacente más cercano en el marco, arriostrado de manera similar, no será mayor que el calculado por la fórmula;

$$lcr = \left( 60 - 40 \frac{M}{Mp} \right) ry \dots (26)$$

ni menor de 35 ry, donde:

ry = Radio de giro del miembro respecto a sus ejes más desfavorables.

 $M={\sf El}$  menor de los momentos en los extremos de los segmentos sin arriostramiento.

M/Mp= La relación de momentos extremos, siendo positiva cuando el segmento se flexiona en curvatura simple, y negativo cuando lo hace en curvatura doble.

Cualquier longitud mayor sin arriostramiento lateral para esos segmentos, deberá justificarse por un análisis basado en la cantidad supuesta de empotramiento presente en los extremos del segmento en el plano de los momentos flexionantes calculados.

Las normas anteriores no necesitan aplicarse en la región de la última rótula plástica a formarse en el mecanismo de falla, considerado como la base para el diseño de un miembro dado ni en miembros orientados con su eje más desfavorable normal al plano de flexión; sin embargo, en la región de la última rótula a formarse, y en lugares no adyacentes a una rótula plástica, la distancia máxima entre puntos de arriostramiento lateral, será tal que satisfaga los requisitos exigidos por las fórmulas (4), (5) y (6) de la Parte 1 de estas especificaciones. Para este caso el valor de " $f_a$ " y " $f_b$ " debe, calcularse con el momento y fuerza axial en carga última, dividido por el factor de carga correspondiente.

Los miembros empotrados en una pared de mampostería y teniendo su alma perpendicular a ésta, pueden considerarse como lateralmente arriostrados con respecto a sus ejes más desfavorables de flexión.

# SECCION 9.—FABRICACION.

Las normas de la Parte 1, respecto a la mano de obra, regirán la fabricación de estructuras o porciones de ellas, diseñadas en las bases de resistencia máxima, sujetas a las siguientes limitaciones:

El uso de cantos recortados debe evitarse en los lugares sujetos a rotación de rótula plástica en carga última; si se usan, deberán tener acabado liso, puliéndolos o cepillándolos.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

En lugares sujetos a rotación de rótula plástica a la carga última, los agujeros para remaches o tornillos en el área de tensión serán subpunzonados, después taladrados y rimados a su tamaño total.

#### APENDICE

#### **ESPECIFICACIONES PARA ACEROS CON UN PUNTO** DE CEDENCIA DE 2530 Kg/cm.2

APLICABLE AL ACERO ESTRUCTURAL A. S. T. M. A. 36; ELECTRODOS APROBADOS PARA SOLDADURA. SERIE E60 ARCO SUMERGIDO GRADO SA-1 SERIE E70 ARCO SUMERGIDO GRADO SA-2

#### PARTE 1

#### SECCION 5.—ESFUERZOS UNITARIOS PERMITIDOS

10	).—Ten	SION.					
	,						

- 1.—Tensión en la sección neta, excepto en agujeros para pasadores ...... $Ft = 1520 \text{ kg/cm}^2$
- 2.—Tensión en la sección neta en agujeros para pasadores .....  $F_t = 1140 \text{ kg/cm}^2$

#### (b).-Corte.

1.-Corte en la sección transversal (Ver en tabla VII los valores de reducción para almas de trabes) ..... $F_{\nu} = 1010 \text{ kg/cm}^2$ 

#### (c).-Compresión.

 $C_c = 126$ 

(Ver tabla V para valores de " $F_a$ " dados por las fórmulas (1), (2) y (3).

# (d).-Flexión.

- 1.—Tensión y compresión para vigas "Compactas"\* arriostradas udecuadamente, \*\* teniendo sus ejes de simetría en el plano de carga  $F_b = 1670 \text{ kg/cm}^{2/6}$
- 2.—Tensión y compresión para perfiles laminados asimétricos, continuos, arriostrados en la

3.—Tensión y compresión para miembros tipo "Cajón", no incluidos en la Sección 5 (d)  $1 ext{....} F_0 = 1520 ext{ kg/cm}^2$ 

4.—Tensión para otros perfiles laminados, miembros compuestos y trabes de alma llena ..... $F_b = 1520^{\circ} \, \text{kg/cm}^2$ 

5.—Compresión, excepto las previstas en las Secciones 5 (d), 1, 2, 3, 7 y 8, el valor mayor dado por las fórmulas (4) y (5).

$$F_b = 1520 - \frac{0.0478}{C_b} \left( \frac{l}{r} \right)^2 \dots (4)$$

\*  $bf/2if \le 8.5$ ;  $d/t \le (70 - 100 f_a/F_a)$ , no menor de 42.

\*\*  $l_b \leq 13 \ bf \ y \ 545 \ Af/d$ .

$F_b = \frac{843 700}{ld} \leqq 1520 \ldots (5)$
Af
6.—Compresión para canales, úsese la fórmula (5).
7.—Tensión y compresión en
pasadores largos $F_h = 2280 \text{ kg/cm}^2$
8.—Tensión y compresión en placas de asiento $\dots F_b = 1900~{ m kg/cm^2}$
(e).—Empuje.
1.—En superficies cepilladas de pasadores en agujeros taladrados o rimados $Fp = 2280 \text{ kg/cm}^2$
2.—En rodillos de expansión y bases de oscilación en kg/cm lin
SECCION 6ESFUERZOS COMBINADOS.
(a).—Compresión y Flexión Axiales.
$f_a$ $C_m f_b$
$\frac{1}{F_a} + \frac{1}{(1 - f_a/F'_e)} \stackrel{\leq}{F_b} \stackrel{1.0}{=} 1.0 \qquad (6)$
$f_a$ Cuando $f_a/F_a>0.15$
$ \frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m f_b}{(1 - f_a/F'_e) F_b} \leq 1.0  \frac{f_a}{1520} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1.0 $ Cuando $f_a/F_a > 0.15$
Ver Tabla V para valores de $F_a$ Ver Tabla VI para valores de $F_a$
SECCION 9.—RELACION DE ANCHO A ESPESOR.
1.—Puntales de Angulo Simple
Puntales de doble ángulo; ángulos o placas salientes en trabes, columnas u otros miembros en compresión; patines de vigas (referidas a la mitad del ancho); y Atiesadores
3.—Almas de Tes
4.—Almas de Columnas; cubreplacas; y placas de Diafragma
5.—Cubreplacas Perforadas53
SECCION 10VIGAS Y TRABES DE ALMA LLENA
(b).—Alma.
Distancia libre máxima entre Patines
(e).—Atiesadores.
<ol> <li>Para espaciamiento requerido y área total de atiesadores ver Tabla VII.</li> </ol>
FUNDIDODA MONMED DOS

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

4.—Corte máximo entre el alma y atiesadores intermedios en kg/cm lin de atiesador o par de ellos ..... (f).—Reducción en el Esfuerzo del Patín. Cuando h/t exceda de  $\frac{1}{\sqrt{R_2}}$ , el esfuerzo máximo de compresión en el patín no debe  $F_b \left[ 1.0 - 0.0005 \frac{Aw}{At} \left( \frac{h}{t} - \frac{6370}{\sqrt{F_h}} \right) \right]$ (g).—Esfuerzos de Tensión y Corte Combinados.  $F_b = 2090 - 950 \left( \frac{fv}{r} \right) \le 1520 \text{ kg/cm}^2 \dots (12)$ (i).—Desgarramiento del Alma. 1.—Usar atiesadores bajo cargas interiores concentradas cuando: R – exceda de 1900 kg/cm².....(13) y bajo reacciones en los apoyos cuando: — exceda de 1900 kg/cm²....(14) t(N+k)2.-El esfuerzo de compresión, en kg/cm², producido por cargas aplicadas a las almas de las trabes, excepto las soportadas por atiesadores, no excederá de: Cuando el patín está arriostrado contra rotación tendremos: Los esfuerzos de compresión serán limitados por las fórmulas (15) y (16)

y se calcularán como sigue:

Cargas concentradas y distribuidas sobre una longitud parcial de un pa nel, se dividirán por el producto del espesor del alma y el peralte de la trabe o longitud del tablero (el menor de los dos) en el cual está aplicada la carga.

Cualquier otra condición de carga distribuida (en kg/cm lin) debe dividirse por el espesor del alma.

# PARTE 2

# ESPECIFICACIONES APLICADAS AL ACERO A-36

TEORIA PLASTIGA						
FACTOR DE CARGA						
Carga viva más muerta para vigas simples o continuas 1.70						
Carga viva más muerta para marcos continuos 1.85						
Carga viva más muerta más fuerzas laterales para marcos continuos						
SECCION 3.—COLUMNAS.						
Para los factores de reducción conforme a las fórmulas (21), (22) y (23) para aplicarse a los valores tabulados de $Mp$ , proporcionados para miembros sujetos a cargas axiales, ver tablas VIII y IX.						
SECCION 4.—CORTE.						
Corte permitido en el alma en Kgs.						
$Vu \leq 1400 wd$						
SECCION 6.—RELACION DE ANCHO A ESPESOR.						
(Aplicable solamente a elementos sujetos a compresión implicando rotación de la rótula plástica bajo carga última).						
En patines de vigas (basada en un medio del ancho) 8½						
En proyección de cubreplacas fuera de la hilera de elementos de unión o soldadura conectante						
En atiesadores 81/2						
En la porción de cubreplacas de patines y patines de secciones del tipo cajón, entre las hileras de remaches, tornillos o soldaduras conectantes						
En almas de vigas, trabes y columnas						
d P						

 $\frac{d}{-} \leq 70 - 100 - \dots$  Fórmula ......(2)

con un valor mínimo de 43

#### SECCION 8.—Arriostramiento lateral.

$$lcr = \left(60 - 40 \frac{M}{Mp}\right) ry \dots$$
 Fórmula .....(26)

pero no menor de 35 ry

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# PARTE 1 Tabla V

# ESFUERZOS ADMISIBLES EN Kg/cm² PARA MIEMBROS EN COMPRESION

Miembros Principales y Secundarios $\frac{Kl}{r}$ con $\frac{Kl}{r}$ no mayor de 120				Miembros Principales $\frac{Kl}{r}$ con $\frac{1}{r}$ de 121 a 200				Miembros Secundarios * con <i>l/r</i> de 121 a 200					
Kl r	F <sub>a</sub> Kg/ cm²	$\frac{Kl}{r}$	F <sub>a</sub> Kg/	$\frac{Kl}{r}$	F <sub>a</sub> Kg/ cm²	$\frac{Kl}{r}$	$F_a$ Kg/ cm <sup>2</sup>	$\frac{Kl}{r}$	$F_a$ Kg/cm²	Kl - r	Fas Kg/ cm²	Kl - r	F <sub>as</sub> Kg/ cm²
~ 7	1516	41	1344	81	1072	121	713	161	405	121	716	161	510
2	1513	42	1338	82	1064	122	702	162	400	122.	709	162	506
3	1510	43	1332	83	1056	123	693	163	395	123	703	163	503
4	1507	44	1326	84	1048	124	682	164	390	124	696	164	501
5	1504	45	1320	<b>85</b> .	1040	125	671	165	386	125	689	165	498
5	1501	46	1315	86	1031	126	662	166	381	126	682	166	495
7	1498	47	1308	87	1024	127	651	167	376	127	674	167	492
8	1494	48	1303	88	1015	128	641	168	372	128	667	168	489
9	1491	49	1297	29	1007	129	631	169	. 368	129	661	169	487
10	1488	50	1290	90	998	130	622	170	364	130	654	170	484
11	1484	51	1284	91	991	131	612	171	359	131	643	171	482
12	1480	52	1278	92	982	132	603	172	355	132	641	172	480
13	1477	53 54	1271 1265	93 94	973 965	133 134	593 585	173	351 347	133 134	635 629	173 174	477 475
14	1473	55 55	1259	94 95	956	135	576	175	343	135	623	175	473
15 16	1469 1465	56	1252		→ 948	136	567	176	339	136	617	176	471
17	1461	57	1245	97	939	137	560	177	335	137	612	177	469
18	1457	58	1239	98	930	138	551	178	331	138	606	178	467
19	1453	59_	1233	99	921	139	543	179	328	139	600	179	465
20	1448	60	1226	100	913	140	536	180	324	140	596	180	463
21	1444	61	1218	101	903	141	528	181	321	141	590	181	461
22	1440	62	1212	102	894	142	521	182		142	585	182	459
23	1435	63	1205	103	885~	143	513	183	314	143	580	183	458
24	1431	64	1198	104	877	144	506	184	310	144	575	184	456
25	1426	65	1191	105	867	145	499	185	307	145	571	185	454
26	1422	66	1184	106	858	146	493	186	304	146	566	186	453
27	1417	67	1177	107	849	147	486	187	300	147	562	187	451
28	1412	68	1170	108	840	148	480	188	297	148	558	188	450
29	1407	69	1162	109	. 830	149-			294	149		189	449
30 🗸	1402	· 70	1155	110.	821 -	150	467	170		150	549	190	447
31	1397	71	1148	111	811	. 151	461	191	283	151	545	191	446
32	1392	72	1140	112	802	152	454	192	285	. 152	541	192	445
33	1387	73	1133	113	<b>792</b> .	153	449	193	282	153	537	193	444
34	1382	74	1126	114	. 783	154	443	194	279	154		194	443
35	1377	75	1118	115	773	155	437	195	276			195	442
36	1371	76	1110	116	. 763	156 157	432	196	274			196	441
37 38	1365	77	1103	117	753	158	426 420	197	271 268	157 158		197	440
39	1360	78	1095	118	743	159	416	199	265	159	520 516	198	439
40	1355	80	1088 .	119	733	160	410		262			200	438
1 -0	1349	1 00	1080	120	723	. 100	- 1 U	1 400	404		513	4 400	43

K=1 Para miembros secundarios.

## PARTE 1 Tabla VI

## VALORES DE F'c en $Kg/cm^2$ PARA ESFUERZOS COMBINADOS PARA USARSE EN LA FORMULA No. 7 $\alpha$ .

[Véase Sección 6 (a)]

$Kl_b$	$F'_e$	$Kl_b$	$F'_e$	$Kl_b$	F'e	$Kl_b$	$F'_e$	$Kl_b$	$F'_c$	$Kl_b$	F'e "
r <sub>b</sub>	Kg/cm²	rb	Kg/cm²	$r_b$	Kg/cm²	$r_b$	Kg/cm²	$r_b$	Kg/cm²	$r_b$	Kg /cm²
		<b></b>									
21	23774	51	4031	81	1598	311	852	141	528	171	359
22	21662	52	3878	82	1559	112	837	142	521	172	355
23	19819	53	3733	83	1522	113	822	143	513	173	351
24	18203	54	3596	84	1486	114	808	144	506	174	347
25	16775	55	3466	85	1451	115	794	145	499	175	343
26	15509	56	3344	86	1417	116	780	146	493	176	339
27	14382	57	3227	87	1385	117	767	147	486	177	335
28	13373	-58	3117	88	1354	118	754	148	480	178	331
29	12467	59	3012	89	1324	119	742	149	473	179	328
30	11649	60	2913	90	1294	120	729	150	467	180	324
31	10910	61	2817	91	1266 -	121	717	151	461	181	321
32	10239	62	2727	92	1239	122	705	152	454	182	317
33	9628	63	2642	93	1212	123	694	153	449	183	314
34	9069	64	2560	94	1187	124	683	154	443	184	
35	8559	65	2481	95	1162	125	672	155	437	185	307
36	8090	66	2407	96	1138	126	662	156	432	186	304
37	7659	67	r 2336	97	1114	127	651	157	426	187	300
38	7261	68	2267	. 98	1092	128	641	158	420	188	297
39	6893	69	2202	99	1069	. 129	631	159	416	189	294
40	6553	70	2140	100	1048	130	622	160	410	190	291
41	6237	71	2080	101	1028	131	612	161	405	191	288
42	5943	72	2023	102	1008	132	603	162	400	192	285
43	5671	73	1968	103	989	133	593	163	395	193	282
44	5415	74	1915	104	965	134		164	390	194	279
45	5178	75	1864	105	951	135		165	386	195	276
46	4955	76	±¥, 1815 .	106	934	136	567	166	381	196	274
47	4747	77	1768	107	915	137		167	377	167	-270
48	4551	78	1723	108	900	138		168	372	198	268
49	4367	79	1680	109	884	139		169	368	199	265
50	4194	80	1638	110	888	140	536	170	364	200	262
ļ		<u> </u>		L		1				<u> </u>	

$$F'_{c} = \frac{10'480,000}{\left(\frac{Kl_{b}}{r_{b}}\right)^{2}}$$

## PARTE • 1 Tabla VII

## ESFUERZOS CORTANTES ADMISIBLES EN TRABES COMPUESTAS DE PLACAS EN Kg/cm<sup>2</sup>

(Los números inclinados indican el área total necesaria de un par de atiesadores intermedios como porcentaje del área del alma de la trabe)\*

		6	a/h =	Relació	on del	Espac	iamien	to ent	re alie	sadore	s al	peralte	del c	ilma.	
		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	Mayor de 3
	70							1012	1012	1012	1012	1005	984	963	921
•	80					1012	1012	998	949	921	900	886 0.7	865 0.3	851 0.4	809
	90	-			1012	1012	977	886	865 0.6	851 0.9	837 I.I	823 1.2	802 1.3	787 I.2	717
misma.	100			1012	984	914	872 0.5	844 1. <del>4</del>	823 1.8	802 2.1	787 2.1	773 2.2	731 2.3	710 2.I	591
<u>.5</u>	110		1012	984	893	865 1.0	844 1.8	816 2.5	780 3.1	745 3.5	724 3.6	696 3.6	654 3.4	626 3.1	485
or de	120	1012	1012	900	865 1.1	844 2.1	816 2.9	766 4.1	731 4.7	696 4.9	668 4.9	640 4.8	598 4.3	<b>562</b> 3.8	408
espesor	130	1012	935	872 0.9	844 2.2	816 3.2	780 4.3	731 5.6	689 5.9	654 6.0	626 5.8	598 5.6	548 5.0	520 4.4	352
8	140	1005	879 0.3	851 1.9	823 3.2	780 4.8	745 5.9.	696 6.7	654 6.9	619 6.8	591 6.6	562 6.3	513 5.5	478 4.9	302
i alma	150	942	865 1.2	837 2.8	795 4.7	759 6.1	724 7.1	668 7.6	626 7.7	591 7.5	562 7.2	534 6.8	485 6.0	450 5.2	260
ite del	160	886 0.1	851 2.1	816 4.1	773 6.0	731 7.2	703 8.0	647 8.4	605 8.3	570 8.1	541 7.7	513 7.3	464 6.3		225
Relación del peralto	17,0	872 0.9	844 2.8	795 5.3	752 7.0	717 8.1	682 8.7	633 9.0	584 8.9	548 8.5	520 8.I	492 7.7			204
n del	180	865 1.6	823 4.0	773 6.4	738 7.9	703 8.8	668 9.4	619 9.6	570 <sup>-</sup> 9.3	534 8.9	506 8.5	478 8.0			183
elació	200	844 2.9	795 6.0	<b>752</b> 8.0	710 9.2	675 10.0	647 10. <del>4</del>	591 10.4	543 10.0	513 9.5					148
11	220	816 4.8	766 7.5	731 9.2	689 10.2	661 10.8	626 11.1	<b>577</b> 11.0	527 10.6						120
1/4	240	795 6.2	752 8.6	710 10.1	675 11.0	647 11.5	612 11.7							<u> </u>	98
	260	780 7.3	738 9.5	703 10.8	668 11.6	633 12.0	605 12.1								84
	280	766 8.2	4	689 11.4	554 12.1										
	300	759 9.0	717 10.8	682 11.8											
	320	752 9.5	710 11.2												

Las trabes diseñadas de tal manera que su esfuerzo cortante sea menor que el indicado en la última columna de la derecha, no necesitan atiesadores intermedios.

<sup>\*</sup> Para atiesadores de un ángulo multiplíquese por 1.8

<sup>\*</sup> Para atiesadores de una placa multiplíquese por 2.4

## PARTE 2 Tabla VIII

Fórmula (22)
$$\frac{Mo}{Mp} = B - G\left(\frac{P}{Py}\right) \prod_{i=1}^{M_o} \prod_{i=1}^{M_o}$$

l/r	·В	G	l/r	B	G	l/r	В	G
16	1.137	1.173	51	1.163	1.285	86	1.203	1.693
17	1.137	1.176	52	1.164	1.291	87	1.204	1.713
18	1.138	1.179	53	1.165	1.296	88	1.206	1.734
19	1.139	1.182	54	1.166	1.303	89	1.207	1.755
20	1.139	1.184	55	1.166	1.309	90	1.208	1.777
21	1.140	1.187	56	1.167	1.316	91	1.210	1.799
22	1.140	1.189	57	1,168	1.323	92	1.211	1.822
23	1.141	1.192	58	1.170	1.330	93	1.213	1.846
24	1.142	1.194	59	1.171	1.337	94	1.214	1.870
25	1.142	1.196	60	1.172	1.345	95	1.215	1.895
26	1.143	1.199	61	.1.173	1.354	96	1.217	1.921
27	1.143	1.201	62	1-174	1.362	97	1.218	1.947
28	1.144	1.204	63	1.175	1.371	98	1.220	1.974
29	1.145	1.206	64	1.176	1.380	99	1.221	2.002
30	1.145	1.209	65	1.477	1.390	100	1.223	2.030
31	1.146	1.211	66	1.178	1.400	101	1.224	2.059
32	1.147	1.214	67	1.179	1.410	102	1.226	2.089
33	1.148	, 1.216	68	1.180	1.421	103	1.227	2.120
34	1.148	1.219	69	1.181	1.432	104	1.229	2.151
35	1.149	1.222	70	1.183	1.444	105	1.231	2.183
36	1.150	1.225	71	1.184	1.456	106	1,232	2.216
37	-1.151	1.228	72	1.185	1.468	107	1,234	2.249
38	1.151	1.231	73	1.186	1.481	108	1,235	2.283
39	1.152	1.234	74	1.187	1.494	109	1,237	2.318
40	1.153	1.237	75	1.189	1.508	110	1,239	2.354
41	1.154	1.241	76	1.190	1,522	111	1.240	2.391
42	1.155	1.244	77	1.191	1,537	112	1.242	2.429
43	1.155	1.248	78	1.192	1,552	113	1.244	2.467
44	1.156	1.252	79	1.194	1,568	114	1.245	2.506
45	1.157	1.256	80	1.195	1,584	115	1.247	2.546
46	1.158.	1.260	81	1.196	1.601	116	1,249	2.587
47	1.159	1.265	82	1.197	1.618	117	1,250	2.628
48	1.160	1.270	83	1.199	1.636	118	1,252	2.671
49	1.161	1.275	84	1.200	1.654	119	1,254	2.714
50	1.162	1.280	85	1:201	1.673	120	1,256	2.759

#### NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD

#### 73 PARTE 2 Tabla IX Fórmula (23) $M < M_o$ M. H1 1 l/rHl/rHl/r-- .817 1.904 81 .137 .435 .753 41 1.036 1.932 .851 82 .450 .736 42 1.053 .121 83 1.961 - .886 .719 43 1.070 .104 3 .464 1.990 - ,922 ,0867 84 .479 .702 44 1.087 - .958 85 2.020 45 1.105 .0692 .494 .686. 5 .0516 86 2.050 **-- .996** .508 .670 46 1.122 87 -1.0342.080 .654 47 1.140 .0336 .523 -1.0722.111 .638 48 1.158 .0154 88 .537 -1.112-.0031 89 2.142 .552 .622 49 1.176 9 -.0219 90 2.174 -1.152 1.195 .566 .607

-.0411

-.0605

-.0803

-.100

-.121

-.142

-.163

-.185

-.207

-.229

-.252

-.275

-299

--.323

-.348

-.373

--.399

--.425

-.452

-.479

---.507

-.535

-.564

-.593

-.623

-.654

--.685

--.717

-.750

--.783

.581

.595

.610

.624

.639

.653

.668

.682

.697

.711

.726

.741

.755

.770

.785

.800

.815

.830

.845

.860

.876

.891

.907

.922

.938

.954

.970

.987

1.003

1.020

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

.591

.576

.561

.546

.531

.516

.501

.486

.472

.457

.442

.428

.413

.398

.384

.369

.354

.340

.325

.310

.295

.280

.265

.249

.234

.218

.202

.186

.170

.154

51

52

53

54

55.

56

57

58

59

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72 73

74

75

76

77

78

79

80

1.213

1.232

1.251

1.271

1.290

1.310

1.330

1.351

1.371

1.392

1.413

1.435

1.456

1.478

1.501

1.523

1.546

1.570

1.593

1.617

1.641

1.666

1.691

1.716

1.742

1.768

1.794

1.821

1.848

1.876

2.206

2.239

2.272

2.306

2.340

2.375

2.410

2.445

2.482

2.518

2.555

2.593

2.631

2.670

2.709

2.749

2.789

2.830

2.871

2.914

2.956

2.999

3.043

3.087

3.132

3.178 3.224

3.271

3.318

3.366

91 92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

-1.193

-1.234

-1.277

-1.320

-1.364

-1.409

-1.455

--1.501

-1.549

--1.597

-1.646

-1.696

-1.747

-1.799

-1.852

--1.906

-1.960

-2.016

-2.073

-2.130

-2.189

-2.248

-2.309

-2.371

-2.433

-2.497

-2.562

--2.627

-2.694

-2.762

# COMENTARIOS A LAS ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS

#### CONTENIDO

#### PARTE 1 — TEORIA ELASTICA

#### INTRODUCCION

Sección 2	2 —	Tipos	de	Construcción.
-----------	-----	-------	----	---------------

" 3 — Cargas y Fuerzas.

4 — Materiales.

" 5 — Esfuerzos unitarios permitidos.

" 6 — Esfuerzos combinados.

7 — Miembros y conexiones sujetos a variaciones repetidas de esfuerzos.

8 — Relación de esbeltez.

9 — Relación de ancho a espesor.

" 10 — Trabes de alma llena y vigas laminadas.

" 11 — Construcción compuesta.

" 13 — Deflexiones.

14 — Secciones totales y netas.

" 15 - Conexiones.

" 18 — Miembros compuestos.

" 19 → Contraflechas.

" 20 — Expansión.

#### PARTE 2 — TEORIA PLASTICA

#### Sección 1 — Propósito.

2 — Acero estructural.

3 — Columnas.

4 — Corte.

5 — Desgarramiento del alma.

6 — Espesores mínimos (relación ancho a espesor).

7 — Conexiones.

8 — Arriostramiento lateral.

## COMENTARIOS A LAS ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS

#### INTRODUCCION

Estos comentarios se han elaborado, con el fin de que, el diseñador pueda usar más eficientemente las especificaciones, si conoce las bases que sirvieron para su elaboración.

Gran número de normas, especialmente en la Sección que trata lo concerniente a Prácticas de Fabricación y Montaje, se desarrollaron a base de experiencias adquiridas en el taller y campo a través de los años y no necesitan mayor explicación; por lo tanto, el objetivo primordial, se enfoca principalmente a los casos más difíciles de comprender, particularmente a las modificaciones que aparecen por primera vez, la mayoría de ellas como resultado el una extensa investigación efectuada en los últimos años.

#### SECCION 2.-

Para poder enviar al Taller y al Montador, instrucciones correctas, las consideraciones básicas que rigen el diseño, deben por todos conceptos comprenderse perfectamente; como en las Especificaciones anteriores, se clasificaron bajo tres tipos de construcción perfectamente separados. La Parte 1, contiene las normas necesarias para llevar a cabo un diseño con "Esfuerzos de Trabajo", abarcando los tres tipos.

En 1958, estando en vigor las primeras Especificaciones del AISC, se publicaron las "REGLAS SUPLEMENTARIAS PARA FABRICACION Y DISEÑO PLASTICO", ahora incluídas con mínimas modificaciones en la Parte 2 de las Especificaciones.

#### SECCION 3.—CARGAS Y FUERZAS.

Las especificaciones no pretenden que las estructuras deban diseñarse forzosamente con las normas para carga en ellas establecidas; en muchos casos pueden supeditarse a códigos locales.

#### SECCION 4.--MATERIALES.

Previendo el uso simultáneo de varios g ados de acero de alta resistencia, se consideró la inconveniencia de continuar con especificaciones de diseño aplicables a un solo grado; sin embargo, no es conveniente la aceptación de estos aceros basándose únicamente en las propiedades físicas, también hay que considerar las propiedades metalúrgicas que afectan tanto a la fabricación como a su uso.

#### SECCION 5.—ESFUERZOS UNITARIOS PERMITIDOS.

Para poder aplicar las especificaciones a varios grados de acero de alta resistencia, fue necesario expresar los esfuerzos unitarios permisibles en función del punto de cedencia "Fy". Como referencia, en el Apéndice de las

especificaciones, se presentan valores redondeados de los esfuerzos unitarios permitidos para el Acero A-36.

#### (a).—Tensión.

Se usó el mismo factor de seauridad respecto al Punto de Cedencia recomendado anteriormente para el Acero A-7 en la determinación de los esfuerzos básicos de diseño para el Acero A-36. Se agregó un esfuerzo de trabajo para la sección neta en los aquieros para pasadores basado en investigaciones y experiencias con barras de ojo.

#### (b).-Corte.

No se hizo ningún cambio en los esfuerzos de trabajo recomendados para el corte, excepto en el caso de almas esbeltas en las trabes, las cuales se discuten en la Sección 10.

Aun cuando el punto de cedencia al corte del acero estructural se ha estimado que varía de ½ a % del punto de cedencia en tensión o compresión y frecuentemente como  $Fy/\sqrt{3}$ , debe notarse que el valor de trabajo permisible se estimó como los % del esfuerzo básico recomendado para la tensión; substancialmente como ha sido desde la primera publicación de las especificaciones del AISC en 1923. Esta reducción aparente en el factor de seguridad, se justifica debido a que las consecuencias originadas por la cedencia al corte son menores que las asociadas con la cedencia en tensión y compresión o por efecto del endurecimiento debido a las deformaciones.

Los perfiles laminados tienen almas de tal espesor que rara vez el corte rige el criterio para el diseño; sin embargo, los esfuerzos de corte generalmente son altos dentro de los límites de una conexión rígida de dos o más miembros cuyas almas están situadas en un mismo plano, en tales casos, las almas deberán reforzarse cuando el espesor sea menor de:

donde: "M" es la suma algebráica de los momentos (en Kgm.) en favor o contra el movimiento de las manecillas del reloj aplicados en lados opuestos de los límites de la conexión y " $A_{bc}$ ", es el área del alma comprendida entre estos límites expresada en cm.<sup>2</sup> La expresión anterior considera que el momento M, es resistido por un par con un brazo de palanca igual a 0.95  $d_{b_{\ell}}$ en la cual " $d_{\mathfrak{h}}$ " representa el peralte del miembro que induce el momento. Designando como  $d_c$ , el peralte del miembro más o menos en ángulo recto al miembro que trasmite dicho momento y considerando que " $A_{bc}$ " es aproximadamente igual a  $d_b \times d_c$ , el espesor mínimo del alma que no solicita refuerzo puede calcularse de la ecuación

Esfuerzo cortante permitido = 0.40 
$$Fy = \frac{M}{0.95 A_{bc} w \text{ min.}}$$
 (c).—Compresión.

1.-La fórmula nueva (1), para las columnas que fallan por pandeo Inelástico, al igual que la de columnas esbeltas, se establecieron tomando como principio las "Estimaciones básicas para la resistencia de la Columna" sugeridas por el "Consejo para la investigación de la Columna"; en las cuales se considera que el límite superior de falla por pandeo elástico, está delimi-

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

tado por un esfuerzo promedio en la columna, igual a la mitad del esfuerzo de cedencia; la relación de esbeltez C<sub>c</sub> correspondiente a este límite, puede expresarse en función del Punto de Cedencia para un Grado de Acero Estructural como:

$$\sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{F_{\gamma}}}$$

Para obtener los esfuerzos de trabajo permisibles, se aplicaron Factores de Seguridad variables al cálculo de la resistencia de la columna. Para columnas muy cortas, este factor se tomó igual o ligeramente mayor que el especificado para los miembros cargados axialmente a tensión. Normas similares han sido incluídas en los Estándares de Diseño Británicos y Alemanes y se iustifican por la insensibilidad de tales miembros cuando se presentan excentricidades accidentales. Para columnas largas, que se aproximan al límite de esbeltez de "Euler", el Factor de Seguridad se aumentó en un 15% para aproximarse al valor usado en las Especificaciones anteriores. Para obtener una transición uniforme entre estos límites, el factor de seguridad se ha establecido arbitrariamente por el equivalente algebráico de una curva de seno cuarto, cuyas abscisas representan la relación de los valores dados de l/r, al valor límite  $C_c$ ; y las ordenadas varían desde 1.67 cuando el l/res igual a 0, a 1.92 cuando l/r es igual a  $C_c$ .

A pesar de que la fórmula nueva es más compleja que la anterior, permite usar el material con más economía en columnas relativamente cortas. En el Apéndice de las especificaciones, se tabulan los esfuerzos permisibles para columnas y otros miembros en compresión para facilitar la labor del Diseñador.

2.—La fórmula (2), se aplica a las columnas que debido a su esbeltez fallan por Pandeo Elástico, se basa en la Resistencia de la Columna Elástica de "Euler" aplicándole un Factor de Seguridad constante de 1.92. Los esfuerzos admisibles obtenidos con esta fórmula, son substancialmente los mismos que los obtenidos mediante la fórmula (más compleja) de "Rankine -Gordon", que incluía un factor de reducción igual a (1.6 - 1/200 r), para miembros principales a compresión.

3.—Dividiendo los valores obtenidos de las fórmulas (1) y (2), por el factor (1.6 - l/200 r), cuando l/r excede de 120, obtenemos la fórmula (3) para riostras y miembros secundarios; los esfuerzos permisibles obtenidos, básicamente son los mismos que los calculados con la fórmula de "Rankine -Gordon", la cual se incluyó en las Especificaciones del "AISC" desde su primera adopción en 1923.

El considerar mayores esfuerzos de trabajo para este tipo de miembros, se justifica en parte por la relativa importancia de éstos y la gran efectividad del empotramiento en sus apovos.

Ya que la fórmula (3), aprovecha el empotramiento en sus extremos, deberá tomarse la longitud total sin arriostramiento del miembro (en vez de reducir la longitud efectiva considerando K < 1) y la fórmula se aplicará únicamente a miembros que estén más o menos fijos contra la rotación y traslación en los puntos arriostrados.

#### (d).-Flexión.

Cuando los miembros en flexión, se diseñan de acuerdo con la Sección

9, arriostrándolos convenientemente para prevenir los desplazamientos laterales del patín en compresión, suministran, cuando menos una resistencia a la flexión, igual al producto de su módulo de sección por el esfuerzo en el punto de cedencia, aun cuando la relación del ancho al espesor del elemento en compresión del perfil sea tal que el pandeo local sea inminente.

Las investigaciones en Diseño Plástico, han demostrado que el pandeo local en las Secciones "compactas", no se realiza antes de que el momento plástico total se haya alcanzado. De acuerdo con las definiciones proporcionados en la Sección 5 (d) de las Especificaciones, prácticamente todos los perfiles "I" de Acero A-7 ó A-36, se clasifican como secciones "Compactas"; es obvio, por lo tanto, pensar que las posibilidades de falla por sobrecarga de estos perfiles, debe incluír un nivel más alto de esfuerzos (calculados tomando como base M/S), que aquéllos que tienen elementos en compresión más esbeltos, ya que el Factor de Forma en las vigas "I" excede generalmente de 1.12. Los esfuerzos de flexión permitidos para tales miembros, se aumentaron en un 10%o sea de  $0.60\ Fy$  a  $0.66\ Fy$ .

Para clasificar una sección como "compacta", se requiere que los elementos en compresión de un perfil, tengan relaciones de esbeltez bajas y aumenten cuando el Punto de Cedencia del Acero aumente.

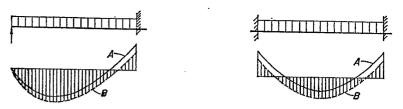
El patín en compresión de las secciones "compactas", de Aceros que tienen un punto de cedencia igual o menor a 2530 kg/cm² (36,000 lbs/pulg.²), se consideran lateralmente soportadas, según lo establecido en la Sección 5 (d) de las Especificaciones, cuando la distancia entre los puntos de arriostramiento no sobrepasa de 13 veces el ancho del patín.

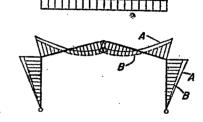
Como uno de los resultados de las investigaciones en Resistencia Ultima de las Estructuras, se obtuvo la Norma de la Sección 5 (d), que permite una re-distribución limitada de los momentos producidos por las cargas de gravedad. El diseñar los miembros a flexión con un aumento del 10% en los esfuerzos de flexión y el considerar los  $\%_{10}$  del momento negativo producido por las cargas en los apoyos, ofrece la misma reducción en la resistencia solicitada a la flexión que permitían las Especificaciones "AISC", anteriores a Noviembre de 1961 al aumentar un 20% los esfuerzos; sin embargo, ahora se ha limitado a las Secciones "Compactas", que tengan sus ejes de simetría en el plano de carga, sujetas a esfuerzos axiales secundarios únicamente; también, para aquellas vigas diseñadas (sin exceder los esfuerzos flexionantes permitidos), con los  $rac{9}{10}$  del momento total calculado en los puntos de reacción y con suficiente capacidad a la flexión para resistir el momento máximo calculado entre los apoyos, incrementado con el 10% del promedio de los momentos en los puntos de reacción. La figura C-5 (a), ilustra la aplicación de estas últimas normas, comparando los diagramas de momentos calculados con los modificados según estas normas.

Para poder aprovechar al máximo la re-distribución, los momentos de diseño deben calcularse con las reglas para Diseño Plástico, proporcionadas en la Parte 2; sin embargo, para muchos casos frecuentemente encontrados, las normas de la Sección 5 (d), proporcionan aproximadamente la misma economía.

2.—Los miembros asimétricos respecto al plano de carga que tienen soporte lateral continuo en las regiones de los esfuerzos a compresión, pueden diseñarse con el esfuerzo básico total; sin embargo, no pueden tratarse de igual manera que los miembros "Compactos" mencionados en la Sección 5 (d) 1 de las Especificaciones.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.





A = Diagrama de momentos reales.

B = Diagrama modificado correspondiente al 10% de reducción permitida para los momentos en los soportes.

#### Fig. C5(a)

3.—Los miembros tipo "Cajón", aun cuando no puedan clasificarse como miembros "compactos" debido a sus relaciones de ancho a espesor, son muy resistentes a la torsión, en consecuencia, no es necesaria la reducción de los esfuerzos totales exigidos por las fórmulas (4) y (5) para las secciones del tipo "Abierto".

4 y 5.—Al diseñar un miembro a flexión que no esté previsto por la Sección 5 (d) 1, (d) 2 ó (d) 3, aun cuando pueda usarse un esfuerzo a tensión de  $0.60 \, Fy$ , el esfuerzo a compresión debe sujetarse a las limitaciones suministradas por las fórmulas (4) ó (5); excepto en las vigas y trabes del tipo "Cajón", debido a que la capacidad para resistir torsión de las secciones "cerradas", es mayor que en las vigas "I" del tipo "abierto".

La fórmula (4), considera el patín en compresión de un miembro, como una columna soportada en el plano del alma, pero libre a flexionarse entre los puntos de soporte lateral; compuesta por el patín más un segmento adyacente igual a la sexta parte del alma. Debe notarse que para perfiles simétricos respecto al eje X - X, es conservador sustituir el "ry" de la sección total, en lugar del radio de giro respecto al mismo plano, del patín en compresión mencionado anteriormente. Con la introducción del Factor " $C_b$ ", se obtiene cierta tolerancia en los esfuerzos donde hay gradiente de momento en la longitud sin arriostramiento del miembro; pero la aplicación de este factor, queda a criterio del diseñador. En la fórmula (4), se considera que solamente la rigidez a la flexión del patín en compresión es capaz de prevenir los desplazamientos laterales de este elemento, entre los puntos arriostrados.

Las expresiones racionales obtenidas para determinar la resistencia al pandeo elástico de la viga, tomando en cuenta su rigidez torsional respecto a su eje longitudinal, así como la capacidad del patín en compresión para resistir flexión, son muy compleias para el uso general de diseño: y más aún si se toma en consideración la localización de las cargas soportadas (arriba o abajo del eje neutro) y la forma del diagrama de momentos. La fórmula (5), es una aproximación conveniente de tales expresiones, y conservadora en todos los casos; su convergencia con las expresiones racionales es mayor en los casos de secciones con propiedades torsionales superiores, identificables por tener una relación de d/At, relativamente baja. Las trabes formadas con placas, generalmente tienen una relación  $d/Af_t$  mayor que las vigas "I" laminadas y pueden fallar exageradamente del lado conservador (se obtienen esfuerzos permisibles muy bajos); para estos miembros, la mejor estimación de la resistencia al pandeo elástico, se obtiene considerando de la fórmula (4), los esfuerzos permitidos dentro de los límites superiores; a pesar de aue esta fórmula, sobrestima algunas veces su resistencia, debido a que no toma en cuenta la rigidez torsional del perfil, esta rigidez, para tales secciones es relativamente pequeña, por lo tanto el margen hacia el lado conservador es también pequeño.

La fórmula (5), considera las condiciones críticas más usuales de aplicación de cargas y momentos flexionantes, encontradas en el cálculo de estructuras; para condiciones menos severas, puede hacerse una estimación más apropiada de la resistencia a la flexión, multiplicando por un factor que corresponda con las condiciones de carga dadas.

Investigaciones recientes, realizadas por la "Universidad de Columbia", con vigas acarteladas en voladizo, han permitido desarrollar una fórmula en función de ld/Af, con mejor aplicación a vigas de peralte variable que la obtenida por medio de la fórmula (5); sin embargo, se limita a miembros donde el momento varía de cero en el extremo libre (arriostrado lateralmente), al máximo en el extremo apoyado. Es importante mencionar que la fórmula (5), al igual que las expresiones más precisas que reemplaza, se desarrollaron para el caso del pandeo elástico; por lo tanto, en longitudes cortas sin arriostrar, donde rija el pandeo inelástico, estas expresiones, al igual que la fórmula de "Euler", son poco conservadoras y deben reemplazarse por valores que permitan una transición gradual entre los valores del pandeo elástico y la resistencia total a la flexión; la fórmula (5), no proporciona una transición semejante; debido a que cuando se consideran las condiciones reales de aplicación de cargas y variación de momentos flexionantes, cualquier diferencia originada sin esta transición, es despreciable.

Los miembros de sección en "I" o compuestos, simétricos respecto al eje vertical, tales como las trabes carriles, frecuentemente tienen el patín de compresión incrementado en tal forma que proporcione el área necesaria para poder resistir la flexión originada por la acción simultánea de cargas verticales y laterales; en estas condiciones, generalmente se diseñan con el esfuerzo máximo permitido. Cuando un miembro de sección "I" simétrico con respecto al eje Y - Y, que tiene el patín de compresión mayor que el de tensión y cuyo tipo de falla sea por pandeo lateral, los esfuerzos flexionantes permisibles, pueden obtenerse de la fórmula (4).

6.—Los perfiles laminados, tales como canales, zetas y ángulos, cuando se usan como miembros secundarios a flexión, generalmente reciben soporte lateral de las losas, cubiertas, muros o chapeos laterales que ellos soportan;

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

en consecuencia, pueden diseñarse con los esfuerzos máximos permitidos. Cuando las canales se usan como vigas y están sujetas a cargas concentradas trasmitidas por miembros conectados a éstas, generalmente les suministran suficiente soporte lateral y torsional; así que, la reducción de esfuerzos permisibles especificada para segmentos de Vigas "I" entre arriostramientos laterales, puede aplicarse a su diseño sin inconveniente. Sin embargo, debe recordarse que el centro de corte de una canal es excéntrico respecto a su centro de gravedad y también al plano de su alma; en consecuencia, cuando se aplican cargas transversales sin suministrar soporte lateral o torsional, el efecto debido a la excentricidad de las cargas, debe considerarse en el análisis de esfuerzos.

El análisis de otros tipos de perfiles asimétricos, que tengan solamente puntos intermitentes de soporte lateral, particularmente los producidos por atiesamientos en miembros compuestos, es muy complejo para cubrirlo con simples reglas de uso común.

8.—El aumento en los esfuerzos flexionantes permitidos para las placas de apoyo lo justifica el factor de forma, el cual para perfiles rectangulares es de 1.5; además, la presión real en los bordes de la parte volada basándose en las condiciones de su comportamiento elástico, es menor que el valor promedio usado en el cálculo; en consecuencia, los esfuerzos flexionantes calculados, son mayores que los reales y, el considerar un esfuerzo permitido máximo de 0.75 Fy, es aún conservador.

#### (e).-Empuje.

1.—Al mencionar en las especificaciones, "Superficie Maquinada" o "Maquinada", se intenta denominar con estos términos, las superficies obtenidas al cortar con exactitud o acabadas al plano final por cualquier medio adecuado. Los esfuerzos de empuje recomendados para los pasadores ya no se toman igual que para los remaches; mientras que en los últimos se aumentó ligeramente para satisfacer las investigaciones recientes efectuadas con juntas remachadas, el valor del esfuerzo para los pasadores se redujo a %10 del Punto de Cedencia de la pieza que contiene el agujero para el pasador como una seguridad adicional en la estabilidad en la porción de la placa comprendida entre el pasador y el extremo de ésta en la línea del esfuerzo; la cual es considerablemente menor que en el caso de los remaches.

#### (f).—Remaches y Tornillos.

#### 1:-Tensión.

Como en las Ediciones anteriores, los esfuerzos permisibles para los remaches, se proporcionan en valores aplicados al área nominal transversal del remache, antes de colocarlo. Para facilitar más el diseño de las conexiones atornilladas, los esfuerzos permisibles para los tornillos, se dan ahora en valores aplicados al área nominal en el cuerpo (caña) del tornillo.

El esfuerzo en tensión permitido para los tornillos de Acero A-307 y piezas roscadas de Acero A-7, es equivalente, como en las Especificaciones anteriores a los 1,400 kg/cm.<sup>2</sup> (20,000 lbs/pulg.<sup>2</sup>), aplicados al área en la raíz de la rosca.

Cualquier tensión adicional en los tornillos o remaches, ocasionada por la acción debida a la distorsión de las piezas de conexión, debe añadirse a los esfuerzos que se calcularon directamente de la tensión aplicada a los tornillos o remaches y, diseñarse con los esfuerzos unitarios permitidos. De-

pendiendo de la rigidez relativa de los tornillos o remaches y del material de la conexión, la acción mencionada anteriormente puede despreciarse o formar parte integral de la tensión total en estos elementos.

#### Corte.

En el valor para el corte en los tornillos de Acero A-307, como en las Especificaciones anteriores, se considera la posibilidad de que la rosca quede en el plano de corte.

#### (2).-Empuje.

Los valores para el empuje son proporcionados, no como una protección para el remache o tornillo; ya que dicha protección no es necesaria, sino como un índice de la eficiencia en la sección neta calculada conforme a la Sección 14 (c). El mismo índice es válido para las juntas ensambladas con remaches o tornillos, prescindiendo de la resistencia al corte de estos elementos o de la presencia o ausencia de la parte roscada en el área de empuje. Las pruebas en uniones remachadas han mostrado que la resistencia a la tensión de la pieza conectada, no se afecta cuando la presión debido al empuje en el área de contacto del remache es igual a 21/4 veces el esfuerzo de tensión permitido en el área neta de la pieza conectada. En estas investigaciones, el área de contacto (en empuje), se calculó de acuerdo con las prácticas usuales, o sea igual al producto del diámetro nominal por el espesor de la pieza conectada. No se observó diferencia alguna entre el empuje a corte simple o a corte doble. Basándose en estas conclusiones, los esfuerzos de trabajo en empuje, se especifican con igual valor en ambos casos y, aproximadamente igual a 21/4 veces el esfuerzo de trabajo en tensión permitido para la determinación del área neta requerida.

#### -(g).-Soldadura.

Los esfuerzos permitidos para las soldaduras de chaflán, sin tomar en cuenta la dirección de los esfuerzos aplicados, se establecieron antes de considerar la introducción de los aceros de alta resistencia en la construcción de edificios, aplicando un factor de seguridad de 3 a la resistencia última resultante de las pruebas. El mejoramiento en la fabricación y uso de los electrodos, particularmente los protegidos para soldadura de arco, permitieron aumentar el esfuerzo admisible a 950 kg/cm.², usando electrodos de la Serie E-60.

Ya que la resistencia en la cedencia del metal de soldadura depositado, para los electrodos de la Serie E-70, permite un aumento del 15% con respecto a los tipos anteriores, un incremento igual se permitió en los esfuerzos admisibles, o sea de 900 kg/cm.² a 1,050 kg/cm.². Ya que el incremento en la resistencia del Acero A-36, comparado con el A-7, para el cual los esfuerzos permitidos fueron establecidos, es comparable al incremento en la resistencia del metal de soldadura, usando Electrodos E-70 en lugar de E-60. Se aumentaron los esfuerzos de trabajo para soldaduras de chaflán usando Electrodos E-60 en Acero A-36.

El proceso de Arco Sumergido, usando electrodos desnudos con fundente granular, se han estado usando en la fabricación de Estructuras de Acero durante 20 años con excelentes resultados. En ausencia de especificaciones para electrodos estándar, incluyen las normas de la Sección 17 en las Especificaciones, para dos niveles de resistencia, Grados SAW - 1 y SAW - 2.

Las soldaduras en ranura con penetración parcial, cuando están sujetas a esfuerzos de compresión, empuje o tensión paralela a los ejes longitudinales de la ranura, pueden diseñarse con los mismos valores unitarios permitidos para el metal base. Los esfuerzos de tensión, normales a la ranura, están aún supeditados a los valores permitidos para las soldaduras de chaflán y, su uso, está limitado por las normas pertenecientes a ciertas aplicaciones específicas en las Secciones 10 (c), 10 (h), 15 (g) y 17 (b).

#### (h).-Acero Vaciado.

Igual que para los Aceros de Alta Resistencia de baja Aleación, las Especificaciones incluyen los esfuerzos admisibles de trabajo para Aceros Vaciados de Alta Resistencia, en función del Punto de Cedencia mínimo especificado. SECCION 6.—ESFUERZOS COMBINADOS.

#### (a).-Compresión Axial y Flexión.

La fórmula de interacción de la línea recta para la combinación admisible de esfuerzos, debidos a la compresión axial y flexión, que formaban parte de las Ediciones anteriores de las Especificaciones AISC, ha sido el tema de considerables discusiones en los últimos años y ha sido modificada en dos aspectos:

1.—Cuando el esfuerzo axial calculado es mayor que el 15% del esfuerzo axial permisible, los esfuerzos de flexión concurrentes en cualquier sección transversal sujeta a un desplazamiento lateral, deben multiplicarse por el factor:

$$\frac{1}{(1-f_a/F'_e)},$$

Esto se enfoca hacia el lado conservador y considera que el desplazamiento causado por los momentos aplicados, genera un momento secundario igual al producto de la carga axial aplicada por la excentricidad resultante, el cual no afecta al esfuerzo calculado  $f_b$ . Bajo ciertas combinaciones de flexión, esfuerzos axiales y esbelteces, el diseño de las columnas que solicitan la aplicación de la fórmula de interacción lineal, deja de ser conservador; sin embargo, bajo otras combinaciones, el factor mencionado anteriormente, exagera la influencia del momento secundario; en consecuencia, para corregir esta situación, se le aplicó un factor de reducción  $C_m$ . Cuando el esfuerzo axial calculado es menor que el 15% del permitido, la influencia, de  $C_m$ / (  $1 \cdot f_a/F'_e$ ), es generalmente pequeña y puede despreciarse, como lo muestra la fórmula (6).

2.—Dependiendo de la relación de esbeltez para una longitud dada sin arriostramiento en el plano de flexión, los esfuerzos combinados calculados en un extremo, pueden exceder a los esfuerzos combinados en todos los puntos donde el desplazamiento lateral es originado por los momentos aplicados, aun cuando el esfuerzo flexionante en estos puntos se haya amplificado. Considerando esto, la primera expresión de la línea recta de interacción, se transformó en la fórmula 7 (b), sustituyendo 0.60Fy en lugar de  $F_a$ .

La clasificación de los miembros sujetos a una combinación de compresión axial y flexión, depende de dos condiciones: de la estabilidad contra el desplazamiento lateral del marco, del cual dichos miembros son una parte integral y de la presencia o ausencia de cargas transversales entre los puntos de soporte en el plano de flexión. Tres categorías y las normas respectivas se presentan en la Tabla 6 (a).

Nótese que  $f_b$ , se define como el esfuerzo de flexión calculado "en el punto bajo consideración". En ausencia de cargas transversales entre los puntos de soporte,  $f_b$  se calcula con el mayor de los momentos de estos puntos. Cuando se presentan cargas transversales intermedias, el mayor de los momentos en uno de los dos puntos de soporte se usa para calcular  $f_b$ , aplicándolo en la fórmula 7 (b), además, el momento máximo entre los puntos de soporte, debe usarse para calcular los esfuerzos de flexión, aplicándolo a la fórmula 7 (a).

A la categoría (A), pertenecen las columnas de marcos sujetos a desplazamientos laterales p. e. aquellos que dependen de la rigidez de la flexión de sus miembros para su estabilidad lateral. Para determinar el valor de  $F_a$  y  $F'_{er}$  la longitud efectiva de estos miembros, (como se expone más ampliamente en la Sección 8), puede ser mayor, pero nunca menor que la longitud real sin arriostrar en el plano de flexión. La longitud real debe usarse para el cálculo de los momentos; en este caso, el valor de  $C_m$ , puede considerarse conservadoramente igual a:

#### $1-0.18 f_a/F'_e$

Sin embargo, en las combinaciones de esfuerzos de compresión y flexión más afectadas por el factor de amplificación, un valor de 0.15 puede sustituír a 0.18  $f_a/F'_c$ . Por lo tanto, un valor constante igual a 0.85 se recomienda para  $C_m$ , como se indica en la Tabla C 6 (a).

TABLA C6(a)

Cate- goría	Condiciones de carga $(f_{\sigma} > 0.15 F_{\sigma})$	f <sub>b</sub>	C <sub>m</sub>	Observaciones
A	Momento máximo en el extremo; sin im- pedir la traslación de la junta,	<u>M2</u> S	<b>0</b> .85	$M_1$ $M_2$ $M_1$ $M_2$ $M_1$ $M_2$ $M_2$ $M_3$ positivo como se muestra Comprobar fórmulas (7a) y (7b)
В	Momento máximo en el extremo; sin car- gas transversales; Impidiendo la tras- lación de la junta	<u>M₂</u> S	(0.4 $\frac{M_1}{M_2}$ + 0.6)  pero no menor de 0.4	Comprobar ambas formulas (7a) y (7b)
c	Carga transversal; impidiendo la tras- lación de la junta	M <sub>3</sub> 5 usando formula (7b) M <sub>2</sub> 5 usando formula (7a)	1+\$\frac{f_0}{F_0'}	Comprobar ambas formulas (7a) y (7b)

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

La categoría (B), se aplica a columnas que no están sujetas a cargas transversales en los marcos donde se impiden los desplazamientos laterales. Para determinar el valor de  $F_a$  y  $F'_e$ , la longitud efectiva de estos miembros, nunca es mayor pero sí puede ser menor que la longitud real sin arriostrar. La longitud real debe usarse en el cálculo de los momentos.

Para esta categoría, la excentricidad más grande y en consecuencia la mayor amplificación, ocurre cuando  $M_1$  y  $M_2$  son iguales y causan curvatura simple y mínima cuando son iguales y en tal sentido que causen doble curvatura. Para evaluar propiamente la relación entre momento extremo y momento amplificado, se ha sugerido usar el concepto de un momento equivalente en lugar del momento extremo, numéricamente más pequeño.  $M_e$  se define como el valor de los momentos extremos iguales y del mismo signo, que puedan causar la falla con la misma carga axial concurrente, como lo harían los momentos extremos desiguales dados.

Por lo tanto  $M_e/M_s$  puede ponerse en función de  $\dfrac{M_s}{M_t}$  como,

$$M_e/M_z = C_m = \sqrt{0.3 (M_1/M_z)^2 + 0.4 (M_1/M_z) + 0.3}$$

Una buena aproximación de la expresión anterior es la siguiente:

$$C_m = 0.6 + 0.4 \quad (M_1/M_2) > 0.4$$

Cuando  $M_1/M_2$  es menor que — 0.5, los esfuerzos axial y flexionante combinados, están limitados por la cedencia en general en lugar de la estabilidad, en tal caso la fórmula 7 (b), regirá. Por lo tanto, una sección de columna, seleccionada tentativamente debe probarse con las fórmulas 7 (a) y 7 (b).

Cuando la flexión ocurre simultáneamente en los dos ejes de la columna, el segundo términa en la fórmula 7 (a), puede considerarse como la suma de dos términos:

$$\frac{C_m f_b}{(1 - f_a/F'_e) F_b} = \frac{C_m x f_b x}{(1 - f_a/F'_e x) F_b x} + \frac{C_m y f_b y}{(1 - f_a/F'_e y) F_b y}$$

Donde, los subíndices "x" y "y", se refieren a los ejes principales de flexión del perfil de la columna.

La categoría (C), se ejemplifica con la cuerda en compresión de una armadura sujeta a cargas transversales intermedias; para este caso el valor de  $C_{m_\ell}$  se puede calcular usando la expresión:

 $\delta_o=$  Deflexión máxima originada por la carga transversal.

 $M_{o}=$  Momento maximo entre soportes debido a la carga transversal.

Los valores de " $\mathcal{V}$ " para varias condiciones de carga y apoyo se muestran en la Tabla C 6'(b).

TABLA C6(b)

		<del></del>
Caso	, <b>h</b>	G <sub>m</sub>
	0	1,0
	-0.3	13 <u>f</u> .
	-0.4	14 <del>fg</del>
<del></del>	-0.2	12-fg
-1/2-	<u>~0:4</u>	14 - F'0
	-0.6	16 - f <sub>o</sub>

Nótese que el esfuerzo axial permitido " $F_a$ ", depende de la relación máxima de esbeltez, independientemente del plano de flexión; en cambio  $F'_{e,r}$  depende siempre de la relación de esbeltez en el plano de flexión; por lo tanto, cuando la flexión actúa en el sentido del eje más resistente, se requieren dos valores diferentes de la relación de esbeltez para la solución del problema dado.

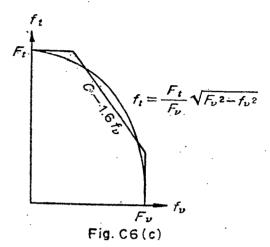
#### (b).—Tensión axial y flexión.

En los miembros sujetos a tensión axial, ésta tiende a reducir el esfuerzo de flexión entre los puntos de soporte lateral, debido a que el momento secundario, el cual es igual al producto de la deflexión y la tensión, es opuesto en sentido al momento aplicado, en lugar de ser del mismo sentido y sumarse como en las columnas.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### (c).-Corte y Tensión.

Las pruebas han mostrado que la resistencia de los remaches sujetos a una combinación de tensión y corte, resultantes de las fuerzas externas aplicadas (además de la existencia de esfuerzos internos de contracción), pueden definirse aproximadamente por una Elipse o tres líneas rectas, como se muestra en la Figura C 6 (c).



En la mayoría de los casos, la última representación es la más sencilla de aplicar ya que no requiere modificación de los esfuerzos especificados para corte, cuando actúa en unión de una tensión concurrente relativamente grande o para la tensión cuando actúa con esfuerzos cortantes; por lo tanto, este es el único caso presentado en la sección 6 (c), ya que la introducción de varios métodos es difícil de garantizar. Sin embargo, las soluciones obtenidas usando la Elipse, son igualmente válidas y permitidas. Cualquier diferencia en el número de remaches obtenida entre las dos normas es mínima.

Se han derivado fórmulas de interacción similares para otros tipos de elementos conectantes aprobados. Dichas fórmulas se basan en elipses que tienen sus ejes mayores y menores, respectivamente iguales a la mitad de los esfuerzos de corte y tensión proporcionados en la Sección 5 (b).

## SECCION 7.—MIEMBROS Y CONEXIONES SUJETOS A VARIACIONES REPETIDAS DE ESFUERZOS.

Generalmente en las estructuras de los edificios, son pocos los miembros y sus conexiones que necesitan diseñarse por medio de la "fatiga"; la cual puede definirse como una reducción en la resistencia, debido a fluctuaciones repetidas de los esfuerzos implicados en una gran variación de éste. Donde la fatiga es el problema, su severidad se realza con un aumento en el número de aplicaciones de carga y también con el incremento en la magnitud de la variación de los esfuerzos. Esto se agrava aún más por la presencia de muescas u otros esfuerzos originados en la región del máximo esfuerzo.

La magnitud de la variación de los esfuerzos, p. e., la magnitud de los

esfuerzos, asociado con una repetición de la aplicación de cargas, en muchos miembros es menor que el esfuerzo (máx.) de diseño total permitido, debido a la presencia continua del esfuerzo (mín.) de carga muerta.

Para los grados de Acero mencionados en las Especificaciones, no es necesaria ninguna reducción en los esfuerzos de trabajo cuando se espera que van a ocurrir menos de 10,000 repeticiones del esfuerzo máximo de diseño en la vida de un miembro; aun si la naturaleza de la carga es tal que cause una reversión alternada de esfuerzos. Esto equivale a la aplicación de una carga máxima y una reversión completa por día durante 25 años.

Los requisitos abarcados por las normas de esta Sección, se resumen en la Tabla C 7.

TABLA C7

Sección No.	Aplicación de cargas de diseño	Esfuerzo calculado usado como la base para el diseño	Esfuerzos admisibles dados en las Secc. 5 y 6
7(a)	Abajo de IO,000 veces con o sin inversión de esfuerzos	Carga estática crítica (esfuerzo estático máx. producido por cualquier aplicación de cargas específicas)	Igual que para el acero y elementos conectan- tes
7(b)	10,000 a 100,000 veces con o sin inversión de esfuerzos	(Máx.— ¾ mín.) o carga estática crítica	lgual que para el acero y elementos conectan- tes
7(c)	100,000 a 2000,000 veces, con o sin inver – sión de esfuerzos	Max.— 2/3 mín.	Esfuerzos permisibles para el acero A7,*ace- ro A141/remaches, sol- ds. E60XX y de arco sumerg. Grado SAW-1
		Carga estática crítica	lgual que para el acero y elementos conectantes
7(d)	Arriba de 2,000,000 de veces,con o sin inversión de esfuerzos	Máx.— 3⁄4 mín.	2/3 de los permitidos para acero A7,* acero A141 para remaches, solds. E60XX y de arco sumerg. Grado SAW1
		Carga estática crítica	lgualque para elacero y elementos conectantes

<sup>\*</sup> Sin considerar el punto de cedencia del acero suministrado.

Cuando las fluctuaciones van desde la tensión a la compresión o viceversa, la diferencia algebráica de los esfuerzos máximos y mínimos, llega a ser la suma aritmética de estos esfuerzos y se considera para propósitos de diseño, del mismo signo que el máximo. Cuando ambos esfuerzos son de tensión o compresión, su diferencia algebráica siempre es menor que el máximo; pero el área calculada con estas bases, no debe ser menor que la solicitada por las condiciones de carga estática crítica.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

En el diseño de los tornillos de alta resistencia en las juntas del tipo de "Fricción", ninguna reducción en los esfuerzos es necesaria aun con 2.000,000 de ciclos de carga, debido a que los tornillos no se ven afectados por las variaciones de los esfuerzos en las piezas conectadas. Las pruebas han demostrado que la gran fuerza de agarre necesaria para resistir el deslizamiento en una conexión a "fricción", mejora la resistencia a la fatiga de las piezas.

#### SECCION 8.—RELACION DE ESBELTEZ.

Se le ha prestado considerable atención en la Literatura Técnica, al tema de la longitud "efectiva" de la columna (para diferenciarla de la longitud real sin arriostrar), como un factor en el cálculo para la resistencia de la columna. Este tópico se ve con más detenimiento en la Sección 6 de la "Guía para el Criterio de Diseño de los Miembros en Compresión".

Se deben considerar dos condiciones, opuestas en sus efectos, respecto a la resistencia de las columnas con carga axial. Si se aplica la suficiente carga axial a las columnas de un marco que dependa exclusivamente de su propia rigidez a la flexión para la estabilidad contra los desplazamientos laterales, [como muestra la figura C 8 (a)], la longitud "efectiva" de estas columnas excederá su longitud real. Por otra parte, si el mismo marco se arriostrara de tal forma que los movimientos laterales de las columnas con respecto a sus bases (traslación o desplazamiento lateral), se evitaran, la longitud "efectiva" sería menor que la longitud real, debido al empotramiento (resistencia a la rotación de la junta), suministrado por el miembro horizontal; por lo tanto K, la relación de la longitud efectiva a la longitud real sin arriostrar de la columna, puede ser mayor o menor de 1.0.

En la Tabla C 8 (b), se presentan los valores de K, para seis condiciones idealizadas, en las cuales la rotación y traslación de las uniones se realizan

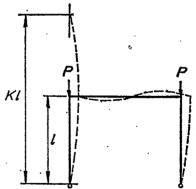


Fig. C8(a)

totalmente o no. También se presentan los valores de diseño, recomendados por el "Consejo para la Investigación de la Columna" para usarse cuando estas condiciones se aproximan al diseño real; en general, los valores recomendados, son ligeramente mayores que sus equivalentes teóricos, ya que el empotramiento total de las uniones raramente se realiza.

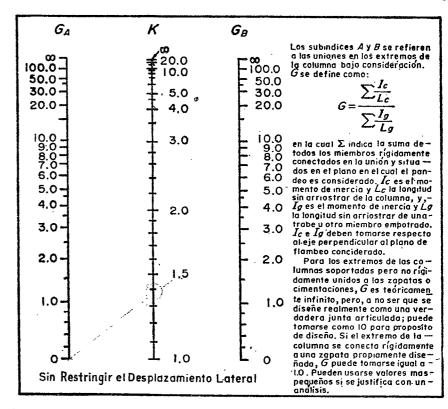
Si la base de la columna en el caso (f), de la Tabla C 8 (b), estuviera realmente articulada, el valor de K, excedería de 2.0 para un marco igual al ilustrado en la Fig. C 8 (a), debido a que la flexibilidad del miembro hori-

Fig. C8(b) (a) (b) (d) (e) La forma de la columna flexionada, marcada con linea punteada Valor teórico de"K" 0.5 0.7 1.0 1.0 2.0 2.0 Valor de diseño recomendado cuando se aprox.-0.65 0.80 1.2 1.0 2.10 2.0 a las condiciones ideales Rotación y translación fijas Rotación libre y translación fija Condiciones de apoyo Rotación fija y translación libre Rotación libre y translación libre

zontal, impediría la realización del empotramiento total en la parte superior de la columna. Por otra parte, se ha demostrado que la influencia de las cimentaciones en el empotramiento, puede ser muy importante en el caso en que los extremos sean planos para el asiento de las columnas con anclaje ordinario; aun cuando estas cimentaciones se diseñen para carga vertical únicamente. Para esta condición, generalmente es conservador adoptar un valor de 1.5 para K.

Aun cuando ordinariamente existen muros de mampostería que suministran suficiente soporte lateral para prevenir los desplazamientos de las estructuras en los edificios bajos y alargados, el aumento en el uso de muros ligeros tipo "Cortina" y espaciamientos grandes entre columnas para edificios de gran altura que no poseen un sistema positivo de arriostramiento diagonal, puede crear una situación en la cual, solamente la rigidez a la flexión de la propia estructura suministre tal soporte. Existen varios métodos racionales, por medio de los cuales puede calcularse con bastante aproximación la longitud efectiva de las columnas en las estructuras sin soporte lateral; éstos varían desde una simple interpolación entre casos idealizados, como se muestra en la Tabla C 8 (b), a un procedimiento analítico más complejo. Una vez que se ha hecho una selección aproximada de los miembros del marco; el uso del Nomograma siguiente [Fig. C 8 (c)], ofrece un método rápido para determinar valores apropiados de K.

Cuando el diseño de la estructura de un edificio se basa primordialmente en los efectos de cargas laterales de gran intensidad o en un "desplazamiento" determinado, la longitud efectiva de las columnas puede considerarse igual a la longitud real sin arriostramiento. Si se cuenta con cubiertas o losas de piso, ancladas a muros de corte o sistemas de arriostramiento en pla-



Nomograma para obtener la longitud efectiva de las columnas en marcos continuos Fig. C8(c)

nos verticales, para suministrar soporte lateral a las columnas en una estructura de un edificio, debe dársele la consideración necesaria a su rigidez cuando funcionan como un diafragma horizontal.

Aun cuando la longitud efectiva de un miembro a compresión en una armadura puede considerarse menor que la distancia entre sus apoyos debido al empotramiento presente en sus extremos y que la traslación de sus juntas es nula, es práctica usual considerar K igual a 1.0 debido a que si los miembros de la armadura alcanzan al mismo tiempo a su capacidad máxima de carga, el empotramiento en los extremos de sus miembros en compresión desaparece, o cuando menos se reduce grandemente.

Las limitaciones en la esbeltez recomendadas para los miembros en tensión, no son esenciales para la integridad estructural de estos miembros, únicamente permiten ofrecer un grado de rigidez tal que eviten los movimientos laterales nocivos (vibraciones).

Estas limitaciones no tienen el carácter de obligatorias.

#### SECCION 9.—RELACIONES DE ANCHO A ESPESOR.

Los elementos de los miembros que tienen relaciones de ancho a espe-

sor menores a las especificadas, pueden llegar al esfuerzo de Cedencia bajo una carga aplicada, sin fallar por pandeo local; en condiciones favorables de apoyo, no ocurrirá prematuramente el pandeo, aun con relaciones más altas; pero el análisis necesario para determinar los valores límites son muy complejos para el uso común.

Como los esfuerzos unitarios permitidos en los elementos en compresión se incrementaron en proporción con el aumento del punto de cedencia del material, las relaciones de ancho a espesor se limitaron para prevenir el pandeo local. Para algunos grados de acero la relación crítica es inversamente proporcional al  $\sqrt{Fy}$ .

#### SECCION 10.-TRABES DE ALMA LLENA Y VIGAS LAMINADAS.

#### (a).-Diseño.

Como en las primeras Especificaciones del AISC, ahora se sigue recomendando que los miembros se diseñen para resistir la flexión con el momento de inercia de la sección total, con la condición de que si el área de los agujeros contenidos en el patín exceden al 15% del área de éste, deben deducirse. Sin embargo, los agujeros que no contienen remaches ya no se tratan por separado, debido a que las pruebas, han demostrado claramente que la distribución de los esfuerzos alrededor de los agujeros es igual conteniendo remaches o no.

#### (b).-Alma.

Se ha establecido un límite máximo a la relación del peralte al espesor, el cual para el Acero con un punto de cedencia de 2310 kg/cm² (33,000 lbs/pulg²) es de 345. Para Aceros con puntos de cedencia mayores, el límite es proporcionalmente menor. Estudios analíticos, corroborados con los resultodos de pruebas, indican que arriba de este límite, el alma es aún capaz de suministrar soporte vertical al patín de compresión; pero si se permitieran estas esbelteces en las almas de las trabes, habría la posibilidad de que el patín en compresión se pandeara, antes de alcanzar la carga última pensada.

#### (d).—Diseño de los Patines.

Si una cubreplaca interrumpida, funciona como una parte integral de una viga o trabe en el punto de corte teórico, más allá del cual ya no es necesaria, deberá desarrollar pasando este punto la parte correspondiente de esfuerzo flexionante, con la cantidad necesaria de remaches o soldadura (p. e., los que debería recibir la placa si se extendiera en la longitud total del miembro). Los esfuerzos desarrollados por los elementos conectantes en la cubreplaca completa, son igual a

 $\frac{MQ}{I}$ 

donde:

- M = Momento en el punto de corte teórico.
- Q = Momento estático del área de la cubreplaca, respecto al eje neutro de la sección total.
- I = Momento de Inercia de la sección total.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Cuando la naturaleza de las cargas sea tal que produzca variaciones repetidas de esfuerzos, los elementos conectantes deberán diseñarse cumpliendo con las normas de la Sección 7.

En el caso de cubreplacas soldadas, se estipula además, que la cantidad de esfuerzo que puede resistir una cubreplaca interrumpida en una distancia a' de su extremo real, no exceda en esta distancia a la capacidad de las soldaduras depositadas a lo largo de sus cantos y opcionalmente, las soldaduras perpendiculares en sus extremos. Si el momento, calculado de la ecuación MQ/I, con la capacidad de las soldaduras colocadas en la distancia a', es menor que el existente en el punto de corte teórico, la dimensión de la soldadura deberá aumentarse, o incrementarse la distancia a' hasta un punto en el cual la capacidad de las soldaduras soporten este momento.

#### (e).—Atiesadores.

Se ha aplicado un criterio más liberal respecto al espaciamiento de los atiesadores transversales. Las primeras normas que gobernaban el diseño de las trabes de alma llena, consideraban que el límite de utilidad estructural de una trabe se alcanzaba cuando el nivel de los esfuerzos en el alma llegaba al llamado estado de "pandeo", a diferencia de esto, las columnas realmente llegan al límite del colapso cuando su estado de pandeo se está aproximando, los recuadros en el alma de una trabe de alma llena, limitada en su perímetro por los patines y los atiesadores transversales, son capaces de soportar cargas superiores a su carga de "pandeo del alma". Al llegar al límite del pandeo teórico, se presentan desplazamientos muy ligeros en el alma. A pesar de ello, no tiene ningún significado estructural, debido a que se encuentran presentes aún, otros recursos para resistir cargas adicionales.

Cuando los atiesadores transversales están debidamente espaciados y son lo bastante resistentes para poder actuar como miembros a compresión, los esfuerzos de membrana, debidos a fuerzas de corte mayores que las relacionadas con la carga de pandeo local, forman campos de tensión diagonal. La combinación resultante en los efectos, actúa como una armadura Pratt, la cual, sin producir esfuerzos de cedencia en el acero, suministra la capacidad para resistir las fuerzas aplicadas de corte, no incluídas en la teoría del pandeo lineal.

Se han desarrollado métodos analíticos basados en esta acción, y han sido comprobados con un extenso programa de pruebas; los cuales forman las bases para la fórmula (8). El campo de tensión, no se considera cuando:

$$\frac{0.6 \ Fy}{\sqrt{3}} \le Fv \le 0.4 \ Fy$$

o donde:

Cuando el esfuerzo cortante promedio, calculado en el alma, es menor que el permitido por la fórmula (9), los atiesadores intermedios no son necesarios y, estas trabes no dependen de la acción de los campos de tensión; sin embargo, el peralte de estas trabes se limita a no más de 260 veces el espesor del alma.

Cuando los atiesadores transversales son necesarios, su máximo espaciamiento longitudinal permitido, depende de tres parámetros a/h, h/t y fv.

Para ayuda del diseñador, sus relaciones se presentan en la Tabla VII del Apéndice para el Acero A-36. Con el diagrama del corte producido por las cargas de diseño y el peralte solicitado para la trabe, solamente se necesita seleccionar un espesor de alma tal (quedando dentro de las limitaciones para las relaciones h/t), que el esfuerzo cortante sea igual o menor que el valor máximo permitido. Con el valor de h/t resultante y el esfuerzo de corte calculado, se puede determinar la relación a/h, directamente de la tabla. Tanteando con dos o tres espesores de alma, rápidamente nos daremos cuenta cuál es la combinación de material más económico entre el alma y atiesadores.

Entrando a la tabla con la relación a/h y la línea más cercana a la relación h/t seleccionada, encontramos el área correspondiente de atiesadores intermedios, como porcentaje del área del alma, tabulado en números "cursivos". Los atiesadores seleccionados, generalmente proporcionan un área mayor que la requerida. No se muestran áreas de atiesadores, cuando las relaciones a/h y h/t son lo suficientemente pequeñas para permitir cortes mayores de  $0.35\ Fy$ , los cuales están comprendidos en la fórmula (9); para estos casos no se toma en cuenta la acción del campo de tensión.

En los extremos de las trabes, el espaciamiento entre atiesadores adyacentes se limita, como anteriormente, a  $2920/\sqrt{fv}$ . Así espaciados, el alma es capaz de resistir el corte total, sin la acción del campo de tensión, suministrando así un "anclaje" a los campos de tensión en los recuadros interiores. Los atiesadores, limitando recuadros que contienen agujeros de gran magnitud, deberán espaciarse a una distancia tal, que el corte en estos recuadros pueda resistirse sin la acción del campo de tensión.

Como en las primeras Especificaciones, todos los atiesadores deben tener un momento de inercia mínimo de  $\begin{bmatrix} h \\ \hline 50 \end{bmatrix}$ . En muchos casos, sin embargo,

las nuevas exigencias respecto al área total, serán más importantes que estas normas. La cantidad de área de atiesador, necesaria para desarrollar el campo de tensión, el cual depende de las relaciones a/h y h/t, es obtenida de la fórmula (10). Se exigen áreas totales mayores para atiesadores colocados en un solo lado que para pares de ellos, debido a la excentricidad en su carga.

La excentricidad de las cargas no afecta al corte que va a trasmitirse entre los atiesadores y el alma y, generalmente es tan pequeño que pueden absorberlo perfectamente las cantidades mínimas especificadas de remaches o soldadura. La fórmula

$$fvs = h \sqrt{\frac{Fy}{1400}}^3$$

permite calcular conservadoramente la cantidad de corte trasmitido bajo cualquier condición de los esfuerzos permitidos por la fórmula (8). El corte trasmitido entre el alma y atiesador debido a la acción del campo de tensión y el originado por cargas concentradas o reacciones en línea con los atiesadores, no se suman; por lo tanto, los elementos conectantes del atiesador deben calcularse con el mayor de estos cortes.

Cuando se necesitan atiesadores intermedios, para facilitar el manejo durante la fabricación y montaje, la relación a/h se ha limitado arbitrariamente a no más de

$$\left(\frac{260}{h/t}\right)^2$$

con un espaciamiento máximo de 3 veces el peralte de la trabe.

#### (f).—Reducción de esfuerzos en el patín.

En las regiones de máximo momento flexionante, cuando el alma es delgada, una porción de ésta en el lado de compresión respecto al eje neutro, puede flexionarse lateralmente de tal forma que no proporciona la resistencia total de la flexión considerada en el diseño de la trabe basado en su momento de inercia. El esfuerzo de compresión que tendría que resistir el alma es, por lo tanto, desviado hacia el patín de compresión; pero la resistencia flexionante relativa de este patín será mucho mayor que la correspondiente a la porción del alma flexionada lateralmente, el aumento resultante en el esfuerzo del patín es solamente un porcentaje pequeño. Reduciendo el esfuerzo permitido de diseño en el patín de compresión de  $F_b$  a  $F'_b$  como lo estipula la fórmula (11), se le suministra suficiente capacidad flexionante al patín, para compensar cualquier pérdida de resistencia en el alma debida a su desplazamiento lateral.

#### (g).—Esfuerzos de Corte y Tensión combinados.

Se puede demostrar que las almas en las trabes de alma llena, sujetas a la acción de campos de tensión, pueden diseñarse basándose en:

- 1.—El esfuerzo flexionante máximo permitido; cuando el corte concurrente no excede al 0.6 del valor permitido total, o:
- 2.—El esfuerzo cortante total permitido, cuando el esfuerzo de flexión no es mayor que las  $\frac{3}{4}$  del máximo permitido.

En las Especificaciones se proporciona la fórmula (12) de interacción lineal para cuando se excedan los límites anteriores.

#### (j).—Desgarramiento del alma.

- 1.—Cuando las almas de las vigas o las trabes no están protegidas con atiesadores de empuje, podrían fallar por desgarramiento en los puntos de concentración de altos esfuerzos, debidos a la aplicación de cargas concentradas o reacciones. Para protegerse contra ésto, el esfuerzo en la raíz de la unión del alma con el patín, considerado distribuido longitudinalmente en una distancia no mayor que la longitud de empuje, más 1 ó 2 veces la distancia k del patín, dependiendo de la localización de la carga, se limita en las Fórmulas (13) o (14), a  $0.75\ Fy$ .
- 2.—Como una seguridad contra la inestabilidad de las almas relativamente delgadas en las trabes de alma llena, se ha establecido una limitación adicional para la magnitud de la carga que puede aplicarse directamente al patín de la trabe, entre los atiesadores. Las cargas concentradas, lo suficientemente ligeras para cumplir las Normas de la Sección 10 (j) 1 y, las cargas aplicadas longitudinalmente en la longitud parcial del recuadro, se consideran distribuidos por medio del corte en la longitud total del recuadro (o el peralte de la trabe, si es menor que la longitud del recuadro). Cargas

distribuidas, tomadas en conjunto con las anteriores aplicadas directamente al patín, la carga total, dividida por el espesor del alma no debe exceder los esfuerzos permitidos por las fórmulas (15) ó (16). Si el patín está protegido contra la rotación con respecto a su eje longitudinal por el contacto con una losa rígida, la fórmula (15) regirá, de otra manera, la fórmula (16) por ser más conservadora, se aplicará.

Estas fórmulas se basan en la consideración de la resistencia del alma sujeta a una carga en el canto. La carga es soportada en parte por una acción de columna y en parte por un atiesamiento intermitente en la placa en dirección de la carga aplicada.

Las fórmulas son probablemente conservadoras en el caso de las trabes remachadas, ya que no toman en cuenta la capacidad flexionante que los ángulos de los patines puedan tener para soportar las cargas en el tramo comprendido entre atiesadores adyacentes.

#### SECCION 11.—CONSTRUCCION COMPUESTA.

#### (a).-Definición.

Cuando las dimensiones de una losa de concreto apoyada en vigas de acero, son tales que la losa pueda servir eficientemente como el patín de una viga - T compuesta y, el concreto y el acero estén ligados de modo que actúen como una unidad, la viga puede diseñarse, basándose en las consideraciones para la acción compuesta. Anteriormente, se había establecido como requisito, que la viga estuviera totalmente embebida en el concreto, vaciándolo monolíticamente con la losa. Las especificaciones incluyen ahora normas que amparan y permiten el uso de conectores de corte, para obtener la acción compuesta, cuando las vigas no están embebidas.

#### (b).-Consideraciones para el Diseño.

Las vigas embebidas en concreto, se consideran conectadas por medio de la adherencia natural del concreto con el acero. A no ser que se usen puntales provisionales, la viga deberá diseñarse para soportar el total de la carga muerta, sin ayuda del concreto y la carga muerta total más la carga viva en acción compuesta, sin exceder los esfuerzos flexionantes permitidos por la Sección 5.

Cuando las secciones de acero están completamente embebidas en el concreto, tanto el pandeo local como el lateral son nulos, por lo tanto puede usarse un esfuerzo igual a 0.66 Fy en lugar de 0.60 Fy. La norma que permite usar un esfuerzo de 0.76 Fy, para aplicarse en cálculos de vigas totalmente embebidas, diseñadas para resistir todas las cargas sin ayuda, refleja una práctica en Ingeniería donde se desea eliminar el cálculo de las propiedades de la sección compuesta.

De acuerdo con las "Recomendaciones Tentativas para el Diseño y Construcción de Trabes y Vigas Compuestas para Edificios", cuando se usen conectores de corte para obtener la acción compuesta, esta acción, puede usarse dentro de ciertos límites al diseñar la viga con los momentos originados por la carga viva y muerta. Este criterio de diseño más liberal se basa en los conceptos de la resistencia última. Los límites de seguridad de trabajo, se establecieron aplicando un factor de seguridad a la resistencia última a flexión de una viga compuesta, en lugar de la carga en que, teóricamente empezaría la cedencia en la viga de acero.

Para que el esfuerzo máximo de flexión en la viga de acero bajo carga útil, quede bajo el nivel de la cedencia inicial, sin considerar la relación de momentos de carga viva a carga muerta, el módulo de sección de la sección transversal compuesta, respecto a la parte inferior de la viga para construcciones sin apuntalar, se ha limitado a  $(1.35+0.35\ M_L/M_D)$  veces el módulo de sección de la viga sola.

#### (d).-Conectores de Corte.

Basándose en las pruebas realizadas en la Universidad de Lehigh y, en un examen de publicaciones anteriores de las pruebas reportadas por varios investigadores, se recomiendan valores de trabajo más liberales que en el pasado, para varios tipos y tamaños de conectores para corte.

En una viga compuesta en la cual el espaciamiento longitudinal de los conectores para corte se varió de acuerdo con la intensidad del corte estático, y un duplicado de ella donde el número de conectores se espació uniformemente, exhibieron la misma resistencia última, y la misma magnitud de deflexión con las cargas normales de trabajo. Solamente una deformación en el concreto y en el conector de corte más esforzado, se necesita para redistribuir el corte horizontal a los conectores menos esforzados. La acción es análoga a la que ocurre en las conexiones que tienen un gran número de remaches o tornillos en la línea de esfuerzos. La consideración más importante es aquella en la cual el número total de conectores a cada lado del punto de momento máximo, sea suficiente para desarrollar la acción compuesta total en ese punto. Las normas establecidas en las Especificaciones, se basan en este concepto.

Los valores de trabajo para varios tipos de conectores de corte, se obtuvieron al aplicar un factor de Seguridad de 2.50 aproximadamente, a la resistencia última comprobada.

Los valores de trabajo para usarse con concretos cuyos agregados no cumplen con la especificación ASTM C 33, y, para los tipos de conectores que no se incluyen en la Tabla I, de las especificaciones, deben establecerse de acuerdo con un programa de pruebas adecuado.

Los valores de "q" en la Tabla I, no deben confundirse con el valor de corte en la conexión, para usarse cuando el número solicitado es determinado con el parámetro VQ/I, donde V, es el corte total en la sección transversal dada. Esta confusión podría dar como resultado el suministrar menos de la mitad del número requerido por las fórmulas (18) ó (19).

#### SECCION 13.—DEFLEXIONES.

Aun cuando en algunos casos se toma la deformación en lugar de los esfuerzos, como criterio de diseño, no existe una regla sencilla por medio de la cual se pueda definir el límite tolerable de deflexión. Las limitaciones en la flexibilidad son a menudo controladas por la naturaleza de los componentes del edificio, tales como tabiques enyesados o cielos falsos, en lugar de hacer las consideraciones para la seguridad y confort humano. La cantidad admisible de movimiento, varía con el tipo del componente.

Los movimientos originados por una variación en las cargas aplicadas, las cuales podrían ser intolerables para las personas que estén en una estructura de varios pisos, no serían problema en el caso de una estructura para cobertizo, cuya única función es la de suministrar techo. En el caso en que

el confort humano marque el criterio para limitar los movimientos, como en el caso de vibraciones perceptibles, el límite tolerable, dependerá de la frecuencia de las vibraciones.

Es obvio por lo tanto, pensar que la solución más satisfactoria dependerá del juicio de Ingenieros competentes. Se sugieren las siguientes reglas, solamente como una guía:

El peralte de las vigas y trabes para pisos que estén totalmente esforzadas, no debe ser menor en lo posible, de Fy/56250 veces el claro y, donde estén sujetas a choques o vibraciones de Fy/45700 veces el claro. Si se usan miembros con peraltes menores, el esfuerzo unitario de flexión deberá disminuirse en la misma relación en que el peralte disminuye.

El peralte de los largueros para techo totalmente esforzados, no deberá ser menor de Fy/70,300 veces el claro, excepto en el caso de techos con pendientes mayores de 1:4.

La relación mínima de peralte para claros continuos o con empotramiento en los apoyos, deberá ser tal que la deflexión en los puntos críticos no sea mayor que la producida en una viga simplemente apoyada con la misma carga.

En el caso de techos planos, las Especificaciones limitan la relación de peralte a claro en las vigas y trabes de apoyo a  $f_b/42,000$ , sin importar cualquier condición de continuidad. Esto se especifica para anular el efecto de "encharcamiento", donde la deflexión de las vigas de apoyo originan la retensión del agua de la lluvia, la cual, a la vez, producen una deflexión adicional.

Los efectos más graves del "encharcamiento", dependen de la acumulación de varios centímetros de agua en una porción considerable del techo, la cual es generalmente originada por fallas en los drenajes pluviales de los techos. Cuando se incluyen grandes áreas de techo, el gradiente hidráulico requerido para que el escurrimiento se verifique desde las regiones más alejadas, hacia las canales, durante lluvias muy intensas, puede exceder el desnivel suministrado para un drenaje normal.

En el caso de marcos continuos, las deflexiones producidas por cargas muertas desiguales, en claros adyacentes, pueden originar una gran acumulación en un claro, el cual, a su vez, tiende a descargar los claros adyacentes, esto es, reduciendo el empotramiento en los extremos del claro con mayor carga. Para prevenir esto las limitaciones para las relaciones de peralte a claro, se estipulan iguales que en el caso de claros simples.

#### SECCION 14.—SECCIONES TOTALES Y NETAS.

#### (c).-Sección Neta.

Las pruebas han demostrado que la resistencia última de un miembro a tensión conteniendo agujeros, no excederá al 85% de un miembro similar sin agujeros, aun cuando la sección neta, calculada de acuerdo con las reglas señaladas, sea mayor que el 85% de la sección total. En consecuencia, se ha añadido una limitación igual a esta cantidad. Por otro lado, las normas que relacionan el área total y la neta, son iguales que las anteriores.

#### (f).-Miembros conectados con pasadores.

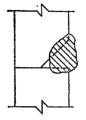
Las barras de ojo forjadas, se han reemplazado por placas armadas con

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

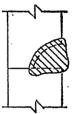
pasadores o barras de ojo cortadas de placas con soplete. Las normas para el diseño de barras de ojo contenidas en las especificaciones, están basadas en los estándares desarrollados de grandes experiencias con barras de ojo forjadas. Por medio de una extensa serie de pruebas destructivas se ha encontrado que las barras cortadas con soplete, suministran un diseño más balanceado que las forjadas. De igual manera, basándose en los resultados de investigaciones experimentales, se aplicaron reglas más conservadoras para los miembros conectados con pasadores, cuya sección transversal no es uniforme y las que no tienen cabezas "circulares" alargadas.

#### (g).—Area efectiva de las Soldaduras.

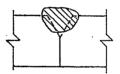
Se han agregado los espesores efectivos en las gargantas de las soldaduras en ranuras en "V" Simple, "Bisel" Simple, "J" y "U" Simples, con penetración parcial sin abertura en la raíz. A las dos primeras, se les ha des-



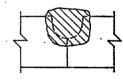
Bisel Simple Cerrado



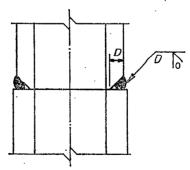
J-Simple Cerrada



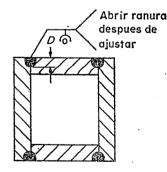
V - Simple Cerrada



U-Simple Cerrada



Soldaduras en Ranura de Bisel Simple de Penetración Incompleta para Empalmes de Columnas.



Soldaduras en Ranura de U Simple de Penetración Incompleta para Columnas Compuestas.

Soldaduras en Ranuras de Penetración Incompleta

Fig. C14(a)

contado ¼" debido a la dificultad de asegurar la penetración completa en el fondo de la ranura, como lo indica la Fig. C 14 (a).

Las soldaduras en ranura de penetración parcial de este tipo, se usan frecuentemente en los empalmes de las columnas, elementos conectantes de los miembros compuestos, pedestales, emparrillados y ensambles similares, donde los esfuerzos transmitidos son substancialmente menores a los que solicitan soldaduras a tope de penetración completa; como en el caso de las soldaduras de chaflán, la dimensión mínima permisible de las soldaduras, es en función del espesor del material que va a soldarse.

#### SECCION 15.—CONEXIONES.

#### (a).—Conexiones mínimas.

Las normas anteriores para las conexiones que trasmiten esfuerzos calculados en las cuales se establecía que se diseñaran para trasmitir 4,500 kgs. como mínimo, basándose en la consideración de que solamente los remaches (dos como mínimo por razones prácticas) deberían usarse en la conexión, se han reducido un poco para concordar con el uso actual de las soldaduras de chaflán y tornillos A-307. Aun con esta reducción se controlan los esfuerzos temporales ocasionados por el manejo y montaje.

#### (c).—Colocación de Remaches, tornillos y soldaduras.

En los miembros formados con uno o dos ángulos, las excentricidades existentes entre sus ejes de gravedad y los de los remaches o tornillos de conexión, antiguamente se consideraba que no afectaban la resistencia de estos miembros. En la actualidad se ha prestado más atención al asunto en las construcciones soldadas, resultando a veces detalles muy complejos. Las pruebas han demostrado que esta práctica no se garantiza en las construcciones con cargas estáticas y las especificaciones se han revisado para reflejar estos resultados.

#### (f).-Relienos

En la práctica los rellenos se fijan por medio de tornillos, remaches o soldaduras adicionales, para que formen parte integral del componente conectado a corte; esto no es necesario cuando una conexión se diseñe como una unión del tipo de fricción, usando tornillos de alta resistencia. En tales conexiones la resistencia al deslizamiento entre el relleno y la parte conectada, es comparable con la que existiría entre estas partes si no necesitara el relleno.

#### (j).—Remaches y Tornillos en combinación con Soldaduras.

La repartición de los esfuerzos entre remaches y tornillos A-307, como en las primeras especificaciones del A. I. S. C. no se recomiendan para los trabajos nuevos. Los tornillos de alta resistencia usados en las conexiones del tipo de empuje de igual modo no deben compartir los esfuerzos con las soldaduras. Los tornillos de alta resistencia usados en las conexiones del tipo de fricción, debido a la rigidez de la conexión pueden diseñarse para trabajar en conjunto con soldaduras para resistir los esfuerzos transmitidos a través de las superficies de falla, siempre que las soldaduras se depositen después de que los tornillos se hayan apretado.

Al hacer modificaciones a las estructuras existentes se considera que cualquier deslizamiento es probable que ocurra tanto en las uniones rema-

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

chadas como en las de tornillos de alta resistencia, formándose inmediatamente uniones del tipo de empuje, en tales casos se permite el uso de soldaduras para resistir los esfuerzos proyectados junto con los producidos por las cargas muertas, existentes al tiempo de hacer la modificación.

#### SECCION 18.-MIEMBROS COMPUESTOS.

Las normas que tratan acerca de los detalles en los miembros compuestos, que no pueden establecerse en función de los esfuerzos calculados, se han reunido en una sola Sección de las Especificaciones; muchas de ellas basadas en el criterio únicamente, pero comprobadas con la experiencia.

El espaciamiento longitudinal de los elementos que conectan las piezas componentes de un miembro compuesto en compresión, deberá limitarse de tal manera que el pandeo de los segmentos comprendidos entre elementos conectantes adyacentes, no se efectúe con menor carga que la requerida para desarrollar la resistencia última del miembro actuando como una sola pieza. Sin embargo, pueden ser convenientes, espaciamientos menores que los necesarios para evitar el pandeo local, y así asegurar el ajuste completo en las superficies de empalme.

Las normas basadas en estas consideraciones, como las que dan los espaciamientos máximos a los elementos conectantes de punto (que no trasmiten esfuerzo) para componentes separados de miembros compuestos en tensión, son de poco significado estructural. En consecuencia, se garantiza una seguridad al relacionarlos con las dimensiones dadas de un miembro en particular.

Las normas que gobiernan el diseño de cubreplacas perforadas, se basaron en una extensa investigación experimental.

#### SECCION 19.—CONTRAFLECHA.

La contraflecha dada a los miembros en flexión, para eliminar el efecto de catenaria o para igualar la elevación de los componentes adyacentes en los edificios, cuando el miembro está cargado, puede hacerse de varias maneras. En el caso de las armaduras y trabes, la curvatura deseada puede hacerse durante el ensamblado de las piezas componentes. Dentro de ciertos límites, las vigas laminadas pueden curvarse en frío en la fábrica, para darles la contraflecha deseada.

Recientemente la aplicación local de calor, se ha hecho de uso común para enderezar o dar contraflecha a las vigas y trabes. El método consiste en el acortamiento de las fibras en las zonas afectadas por el calor. Un número determinado de estas zonas se localizan en el lado del miembro que va a estar en compresión durante el curvado en frío, calentándose lo suficiente para acortarse debido a la sujeción suministrada por las áreas frías que la rodean. Un acortamiento adicional ocurre al enfriarse.

A pesar de que la curvatura final para dar la contraflecha, producida por cualquiera de estos métodos, se puede controlar a un grado bastante favorable, debe tenerse alguna tolerancia para cubrir los errores en la mano de obra y cambios permanentes debidos al manejo que son inevitables.

#### SECCION 20.—EXPANSION.

Como en el caso de las deflexiones, no se puede controlar satisfactoria-

mente la expansión con unas cuantas reglas sencillas, dependerá en gran parte del criterio de Ingenieros capacitados.

El problema es más serio en los edificios que tienen muros "encerrados" que en aquéllos formados con unidades prefabricadas. Generalmente es más conveniente dividir completamente la estructura con juntas de expansión, en lugar de colocar dispositivos para el deslizamiento de las piezas de apoyo; y aún más económico que usar rodillos de expansión o de oscilación.

#### PARTE 2

#### SECCION 1.-PROPOSITO.

Mientras se terminan las investigaciones que se realizan actualmente, el uso del Diseño Plástico se ha limitado a los marcos en edificios bajos, en los cuales los esfuerzos axiales en las columnas son relativamente pequeños. Sin embargo, las vigas en los edificios de varios pisos en los cuales se impiden los desplazamientos laterales y la resistencia a las fuerzas laterales no se suministra con la rigidez flexionante de sus vigas, pueden diseñarse aplicando las normas de la Parte 2, siempre que las columnas de estas estructuras se diseñen apegándose a las normas de la Parte 1.

La adopción de un Factor de carga igual a 1.70 para las vigas, se reconoce como una premisa fundamental del Diseño Plástico, especialmente en aquellas vigas continuas que diseñadas plásticamente, suministran el mismo margen de resistencia que el de una viga simplemente apoyada, diseñada bajo un esfuerzo teórico de trabajo permitido, para soportar la misma carga.

La resistencia flexionante plástica de un miembro "compacto", es mayor que su resistencia a la cedencia inicial, esta resistencia la determina el factor de forma f de su perfil; un miembro que no es "compacto" (cumpliendo con las normas de la Sección 9 de la Parte 1, pero no con la Sección 6, Parte 2), generalmente tiene muy poca resistencia de reserva, pasando su límite elástico debido al pandeo. En consecuencia, para este miembro puede decirse que el factor de forma efectivo es igual a 1.0. El factor de carga F, que se usa en diseño plástico se define como:

$$F = \frac{\delta y}{\delta \omega} \quad (f)$$

donde:  $\delta y$  y  $\delta \omega$ , son, respectivamente, el esfuerzo de cedencia y el esfuerzo de trabajo admisible. Durante muchos años se ha tomado un factor de carga igual a 2310/1400 x 1.0 = 1.65, y se ha demostrado que es adecuado para el diseño de Secciones que no son "compactas".

La resistencia flexionante superior de las secciones "Compactas" se demuestra en la Parte 1 de las Especificaciones, aumentando el esfuerzo flexionante admisible a  $0.66\ Fy$ . Por la misma razón el Factor de Carga para las vigas diseñadas plásticamente, teniendo perfiles compactos, se obtiene de la

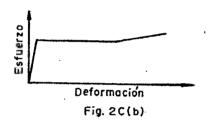
ecuación  $F = \frac{Fy}{0.66 \, Fy}$  (f). Para estos perfiles, el factor de forma "f" varía aproximadamente de 1.10 a 1.23, por lo tanto, el factor de carga correspondiente, debe variar de 1.67 a 1.86.

Este factor de carga es más compatible y mejor balanceado que el esfuerzo de trabajo admisible correspondiente a los miembros a tensión y trabes de alma llena aperaltadas, así como para el diseño de vigas laminadas que no son compactas.

La aplicación de los métodos del diseño plástico a las vigas simplemente apoyadas es meramente para conveniencia del diseñador. Cuando los análisis de los otros miembros en la estructura, se desarrollan basándose en la resistencia última usando factores de carga, no es necesario volver a convertir estas cargas, es decir regresarla a las condiciones reales, para diseñar las vigas simplemente apoyadas de acuerdo con las normas para los esfuerzos de flexión admisibles. Usualmente resulta la misma dimensión del miembro, que al calcularlo para la carga última Mp.

#### SECCION 2,-ACERO ESTRUCTURAL

Las reglas para el diseño plástico se han revisado para incluir el Acero Estructural A-36. Ya que el comportamiento Elástico-Plástico de los aceros con puntos de cedencia mayores de 2530 kg/cm² (36,000 lbs/pulg²), caracterizados por la curva ideal de esfuerzo-deformación en la Fig. 2 C (b), es esencialmente el mismo que para los Aceros A-7 y A-36, sus aplicaciones al diseño plástico no serían impropias. Sin embargo, antes de recomendar su aplicación, los problemas de estabilidad (Pandeo local, lateral y de la columna) deberán revisarse para niveles más altos de esfuerzos. En consecuencia, hasta el presente, las normas se limitan a aceros con puntos de cedencia de 2,530 kg/cm² (36,000 lbs/pulg²) o menores.



#### SECCION 3.-COLUMNAS.

Las limitaciones aplicadas a las relaciones de esbeltez y a la intensidad de cargas axiales, consideran que la resistencia flexionante plástica efectiva de un miembro y su habilidad para formar rótula plástica, disminuye cuando la esbeltez y el esfuerzo axial concurrente aumenta, y puede llegar a un punto donde no existan o sean tan pequeños como para que resulte una sección antieconómica para la solicitación del problema dado; sin embargo, estas limitaciones son lo bastante amplias como para incluir el total de los problemas prácticos encontrados dentro del objetivo actual recomendado para el diseño plástico.

Se reconocen tres condiciones para los momentos en los extremos. Casos I, II y III. Cada uno está representado por una fórmula de interacción, dando el momento efectivo  $M_o$ , suministrado por una sección en particular en presencia de una carga axial P, en función del momento Plástico total  $M_P$  de su perfil y de la carga axial que podría soportar en ausencia del momento flexionante.

Dentro de los límites dados, la expresión de interacción para el Caso I (Fórmula 21), es independiente de la relación de esbeltez. El momento efectivo  $M_o$ , se reduce de la capacidad del momento plástico total Mp suministrado por el perfil, solamente en la cantidad de área del perfil, necesaria para soportar la carga axial P en el esfuerzo de cedencia. Para las columnas de

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

los Casos II y III, la carga axial que podría soportar el perfil, dependerá de la relación de esbeltez. Las expresiones correspondientes de interacción (Fórmulas 22 y 23), serían muy complejas, pudiendo expresarse mejor en función de coeficientes, cuyos valores numéricos, correspondientes a los valores de l/r, se presentan en las Tablas VIII y IX, en el Apéndice de las Especificaciones.

Por virtud de las normas de la fórmula (20), el uso de las fórmulas (21), (22) y (23), se limitan a los marcos en los cuales el desplazamiento lateral no es un problema. Substancialmente las mismas expresiones de interacción como las dadas por las fórmulas (21), (22) y (23), podrían escribirse, usando las fórmulas (6) y (7) expresando en función de la carga última en lugar de esfuerzos de trabajo. Estas podrían tener la ventaja de ofrecer soluciones para los casos donde uno de los momentos extremos calculados no fuera cero, ni numéricamente igual al otro momento extremo. Sin embargo, el tiempo empleado en el diseño para probar la conveniencia de un perfil para la carga dada, momentos y longitudes sin arriostrar para estas expresiones, comparadas con el uso de las tablas mencionadas anteriormente, raras veces se justifica debido a la poca economía encontrada en el uso del acero.

#### SECCION 4.—CORTE

La capacidad de un alma sin refuerzo para resistir el corte se ha definido como un esfuerzo cortante promedio igual a  $Fy/\sqrt{3}$ . El peralte efectivo de una viga se ha tomado como 0.95 veces su peralte real para permitir la presencia de la deformación plástica en los patines debido a la flexión concurrente, o sea

$$Vu = \frac{0.95 \ Fy}{\sqrt{3}} \ wd = 0.55 \ Fy \ wd. \text{ (en Kg.)}$$

Considerando el momento +M, en la Fig. 2 C (d), expresado en Kgm., resistido por un par de fuerzas en el centroide del patín de la viga, el corte en Kg, producido en el alma abcd, en una conexión de viga a columna, puede calcularse como.

$$V = \frac{+ 100 M}{0.95 d_h}$$

Cuando

$$V = Vu = 0.55 \ Fy \ w \ d_c$$

$$w = \frac{100 \ M}{0.95 \ d_b \times 0.55 \ Fy \ d_c}$$

$$= \frac{192 M}{A_{bc} Fy}$$

donde,  $A_{bc}$ , es el área planar abcd y Fy es expresado en Kg/cm<sup>2</sup>.

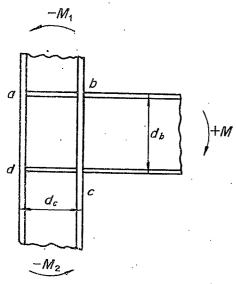


Fig. 2C(d)

#### SECCION 5.—DESGARRAMIENTO DEL ALMA

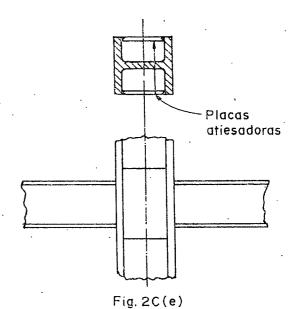
Generalmente se necesitan atiesadores en ab y dc, como ilustra la Fig. 2 C (d), en línea con los patines de la viga conectados rígidamente a los patines del segundo miembro, colocados de forma que sus almas queden en un mismo plano, para evitar el desgarramiento del alma de la columna en dirección al patín de compresión de la viga. Un atiesador puede necesitarse en dirección al patín de tensión, para proteger la soldadura que une los dos patines; de otra manera los esfuerzos en la soldadura podrían ser demasiado elevados, en la región del alma de la viga, debido a la falta de atiesamiento a la flexión en el patín al cual la viga está conectada.

Las fórmulas proporcionadas para los espesores mínimos de alma w y de patín tf, bajo los cuales los atiesadores son necesarios, se han desarrollado y comprobado con pruebas, para asegurar que no ocurra la cedencia en esos puntos antes de que se alcance el valor total Mp de la viga conectada. Son igualmente aplicables para conexiones de viga a columnas similares, ejecutadas de acuerdo a las normas de la Parte 1 de las Especificaciones y, son también conservadoras en conexiones de viga a columna atornilladas.

Cuando se requieren atiesadores, como una alternativa en la colocación del par de placas horizontales, pueden colocarse ventajosamente placas verticales paralelas pero separadas del alma como se ilustra en la Fig. 2 C (e).

#### SECCION 6.-ESPESORES MINIMOS (RELACION ANCHO A ESPESOR)

La relación de ancho a espesor de elementos a compresión en un perfil sujeto a la rotación debida a la acción de una rótula plástica, son más limitadas que las relaciones similares dadas en la Sección 9 de las Especificaciones; éstas se requieren únicamente para llegar al punto de cedencia sin pandeo. Para asegurar la capacidad adecuada a rotación de la rótula, las dimensio-



nes necesarias para los elementos en compresión en las zonas de momento máximo en estructuras diseñadas plásticamente deben ser tales, que estos elementos puedan comprimirse plásticamente hasta el endurecimiento debido a la deformación.

La relación de peralte a espesor del alma en vigas y trabes, necesaria para desarrollar la rótula plástica en carga última, se limita a 70, como máximo. En presencia de cargas axiales concurrentes, esta relación se ha reducido, según lo muestra la fórmula (25), con un valor mínimo de 43.

#### SECCION 7.—CONEXIONES.

Las conexiones localizadas fuera de las regiones donde puedan formarse rótulas en carga última, pueden tratarse de la misma manera como se haría con conexiones similares en marcos diseñados siguiendo las normas de la Parte 1. Ya que los momentos y las fuerzas que van a ser resistidas deberán ser las correspondientes a la carga última, los esfuerzos permisibles que se usarán en el diseño de las piezas de la conexión, estarán en la relación  $Fy/0.6\,Fy$  o 1.67 veces los especificados en las Secciones 5 y ó de la Parte 1; excepto que, los tornillos de alta resistencia requeridos para resistir la tensión, deben diseñarse con su carga de prueba.

El mismo procedimiento es válido en el diseño de conexiones localizadas en las zonas de rótulas plásticas, bajo dos condiciones adicionales. La relación de ancho a espesor y la longitud sin arriostrar de todas las piezas de la conexión, que podrían estar sujetas a esfuerzos de compresión, en la región de la rótula, deberán cumplir los requisitos solicitados en la Parte 2 y, los cantos cortados con cizalla y agujeros punzonados, no deberán usarse en las zonas de la conexión sujetas a tensión.

Cuando una conexión acartelada en un marco continuo, se diseña elásticamente para soportar Jós momentos existentes en su longitud, este se puede analizar como un mecanismo, teniendo una rótula en el extremo más angosto de la cartela, en vez de considerarlo en los puntos de intersección de los miembros conectados, obteniéndose así más economía. Las conexiones acarteladas diseñadas con los procedimientos mencionados a continuación, deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta Sección.

Cartelas rectas [Ver Fig. 2 C (g) 1]

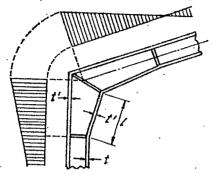


Fig. 2C(g)1

- 1.—Proveer las almas con espesores no menores que los miembros adyacentes.
- 2.—Diseñar el área del patín para que el momento debido a última carga, dividido por el correspondiente módulo plástico de su sección tomada perpendicular al miembro; no exceda del punto de cedencia.
- 3.—(a) Si el adelgazamiento es tal que los esfuerzos calculados como se indicó en (2), sean aproximadamente igual al punto de cedencia en ambos extremos, limitar la longitud sin arriostrar l a no más de 6 veces el ancho b del patín o, multiplicar el espesor del patín t', usado en el cálculo del módulo plástico, por el factor

$$1+0.1\left(\frac{l}{b}-6\right)$$

(b).—Si las dimensiones de la cartela, son tales, que los esfuerzos calculados son aproximadamente iguales al punto de cedencia y el esfuerzo calculado f, en el otro extremo, usando el módulo de sección en lugar del módulo plástico, es menor que el punto de cedencia, la longitud sin arriostrar debe limitarse a:

$$l = (17.5 - 0.40 f) b$$

pero nunca menor de 6 b.

(c).—Si los esfuerzos flexionantes, calculados, tomando como base el módulo de sección, son menores que el punto de cedencia en todas las secciones transversales, hay que comprobar que el valor máximo calculado no excede a

$$\begin{array}{c}
840 \times 1.67 \\
\underline{ld} \\
Af
\end{array}$$

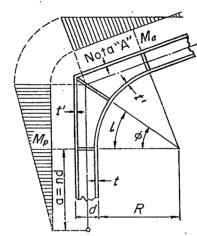
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

donde l es la distancia entre los puntos arriostrados y d, es el más grande de los peraltes entre estos puntos.

4.—Colocar atiesadores en ambos extremos de la cartela, haciendo que el área de la sección transversal de éstos, no sea menor que las tres cuartas partes del área del patín.

Cartelas curvas [Ver Fig. 2 C (g) 2]

1.—Dar un espesor al alma no menor que la de los miembros advacentes.



Nota "A"—No es necesario que el area de este patin exceda a la del patin conectado si el esfuerzo de flexion,  $M_a/S$ , es menor que  $f_y$ .

Fig. 2C(g)2

2.—Con la gráfica de la fig. 2 C (g) 3, se determina el espesor requerido t' para el patín de la cartela, teniendo un ancho b igual al del miembro conectado en el cual se formaría la rótula

$$t' = (1 + m) t$$
.

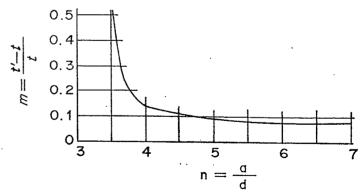


Fig. 2C(g)3

3.—Si la longitud sin arriostrar l, igual a  $R\Phi$ , donde  $\Phi$  expresada en radianes, es mayor de 6b, se aumenta el espesor del patín de la cartela, calculándolo como en (2) en una cantidad igual a:

$$0.1 \left(\frac{l}{b} - 6\right) t'$$

o, el área bt' de la cartela puede ser proporcionada por una placa que tenga un ancho no menor que l/6, ni un espesor menor de t'.

- 4.—Debe limitarse la relación ancho a espesor b/t' del patín interior curvo a 2 R/b o 17, tomándose el valor más pequeño.
- 5.—Debe proveerse, de atiesadores en los puntos de tangencia e intermedios, haciendo que el área total de la sección transversal de éstos en el punto medio no sea menor de  $\frac{3}{4}$  del área del patín curvo.

#### SECCION 8.—ARRIOSTRAMIENTO LATERAL

Las porciones de los miembros en las cuales se réquiere que giren inelásticamente como una rótula plástica, reduciendo un marco continuo a un mecanismo de carga última, necesitan mayor arriostramiento que las partes similares de un marco continuo diseñado de acuerdo con la teoría elástica. No sólo tiene que alcanzar el punto de cedencia con un factor de carga de 1.67, sino que también se tiene que deformar inelásticamente para proporcionar la rotación necesaria en la rótula. Esto no es cierto en la formación de la última rótula porque se supone que la carga última ya se habrá alcanzado cuando esta rótula empieza a girar.

Cuando se flexiona un miembro de forma I, con respecto a el eje resistente, tiende a pandearse fuera del plano de flexión; por esta razón es necesario el arriostramiento lateral. Se presenta la misma tendencia en miembros altamente esforzados en los marcos diseñados elásticamente y, en zonas de los marcos diseñados plásticamente, localizados fuera del área donde se forma la rótula; pero aquí el problema es menor ya que la rotación de la rótula no toma parte.

Las longitudes sin arriostrar menores que las determinadas por la fórmula (26) aseguran una amplia capacidad de rotación cuando la relación de ancho a espesor de los elementos en compresión queda dentro de los límites estipulados en la Sección 6 de la Parte 2, así como para evitar el pandeo local. Los valores de *lcr*, calculados con la fórmula, generalmente son algo conservadores, debido a que no se considera la influencia del empotramiento de los segmentos del marco, adyacentes a la longitud bajo consideración. Hay procedimientos más precisos para calcular la longitud crítica sin arriostramiento, pero son muy complicados para el uso ordinario.

#### CODIGO DE PRACTICAS GENERALES

#### **CONTENIDO**

- Sección I Generalidades.
  - " 2 Clasificación.
  - " 3 Facturación.
  - 4 Dibujos y Especificaciones.
  - " 5 Materiales almacenados.
  - " 6 Inspección y entrega.
  - " 7 Montaje.
  - 8 Demoras en la ejecución del trabajo.
  - 9 Trabajos fuera de contrato.

## CODIGO DE PRACTICAS GENERALES

#### SECCION 1.—GENERALIDADES.

#### (a).-Propósito.

Las reglas y prácticas que a continuación se definen, están basadas en las publicaciones que el "Instituto Americano de la Construcción de Acero" (AISC), ha hecho a este respecto y se recomiendan a todos los Constructores para servir de norma en los contratos relacionados con el uso del acero estructural, siempre que el Comprador o Fabricante no fijen otras estipulaciones.

#### (b).—Planos y Especificaciones para el presupuesto.

Los planos deberán contener un diseño completo con tamaños y secciones, así como la localización de los diversos miembros, con niveles de pisos, centros de columnas, desplantes, todo calculado y deberán mostrar el carácter del trabajo a ser ejecutado con el suficiente acopio de medidas sin dejar duda alguna y que permitan la elaboración de un cálculo exacto del costo. La escala de los planos no debe ser menor de 1:100 y éstos lo suficientemente grandes para poder proporcionar cualquier información que se requiera.

Deberán mostrar contravientos, detalles especiales si fuera conveniente, así como información detallada referente a remaches, tornillos, soldaduras y construcción con el fin de poder hacer una apreciación justa del costo.

Cuando el "Comprador" suministra el diseño, planos y especificaciones, el "Fabricante" y "Montador", no será responsable del funcionamiento y calidad del diseño; ni el "Fabricante" es responsable de la seguridad del montaje de la estructura si es montada por otros. Si el "Comprador" desea que el "Fabricante" o el "Montador", haga el diseño y prepare planos y especificaciones o asuma la responsabilidad del funcionamiento y la calidad de éste, debe establecerlo claramente, ya sea en la solicitud de presupuesto o en los planos y especificaciones que lo acompañen.

#### (c).—Patentes.

El fabricante no será responsable de las reclamaciones originadas por el uso indebido de patentes que se encuentren en los dibujos facilitados por el Comprador ni por las especificaciones que éste haya proporcionado en sus planos; pero por el otro lado el Fabricante protegerá al Comprador contra reclamaciones originadas por el uso indebido de patentes que él mismo haya propuesto.

#### SECCION 2.-CLASIFICACION.

Los contratos para suministrar acero estructural para edificios o puentes comprenden solamente los siguientes renglones:

Anclas. Bases de fierro y acero. Vigas y larqueros de acero laminado. Placas de empalme y de apoyo para estructuras. Zapatas y mecedoras para puentes. Puntales, fabricados de acero laminado. Pasadores para puentes. Canales de acero laminado. Barandales de acero estructural laminado. Columnas estructurales de acero. Rieles para Ferrocarriles y vías de grúas. Bastidores para puertas que formen parte de la estructura. Juntas de dilatación. Trabes armadas de acero estructural. Colgantes de acero estructural si van ligados a la estructura y formen parte del plano de montaje. Cerramientos enumerados en el plano de montaje. Marquesinas, solamente de fierro estructural. Monorrieles de perfiles estructurales. Remaches y tornillos, para conexiones en la obra, como sigue:

- El fabricante deberá suministrar remaches en número suficiente y del tamaño adecuado y por lo menos un 10% de más para cubrir desperdicios, para las conexiones de acero con acero, que hayan sido designadas como conexiones remachadas en el campo.
- 2).—El fabricante deberá suministrar suficiente número de tornillos del tamaño adecuado más un 5% para cubrir desperdicios, para las conexiones de acero con acero que hayan sido designadas como conexiones atornilladas en el campo.

Solamente cuando se especifiquen en la solicitud de presupuesto o especificaciones que lo acompañen; los electrodos para soldadura, placas de relleno, placas delgadas de apoyo (para suministrar un nivel exacto y recibir columnas o trabes con bases acabadas formando parte integral del miembro); tornillos y pernos de montaje, no los suministra el fabricante si no se hace cargo del montaje.

El término "Acero Estructural" no incluye el acero, fierro u otros materiales necesarios para el ensamble o montaje de piezas que no son suministrados por el Fabricante o Montador; aun cuando los planos las muestren unidas a la estructura.

#### SECCION 3.—FACTURACION.

Siempre que las condiciones de cada caso hagan posible la contratación de estructuras de acero sobre la base global, se evitará la confusión para determinar los pesos.—Los pesos de báscula establecen variaciones que frecuentemente ocasionan compromisos motivados por el cálculo de pesos.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Las reglas que a continuación se fijan, aun cuando no dan pesos exactos, ofrecen una base sobre la cual el vendedor podrá dar una cotización global, eliminando así la necesidad de un aumento de costo por razón de ios dibujos de taller y otros detalles de fabricación que aumentarían mucho los costos, si se requieren pesos exactos.

#### a).-Pesos:

Para el cálculo teórico del acero se tomará una densidad de 7.8 y para acero vaciado de 7.2.

El acero y el fierro estructural vendidos a un precio unitario por kilogramos, o tonelada de mil kilogramos, deberán ser facturados sobre los pesos calculados de los perfiles, placas, barras, vaciados, remaches, tornillos y metal soldado basándose en los dibujos de detalle, notas de taller y estados de embarque, (\*) que muestren las verdaderas dimensiones de los materiales usados como sigue:

#### **Dimensiones:**

El peso deberá calcularse tomando como base la dimensión rectangular de todas las placas y el largo absoluto de cada perfil, sin deducción por cortes, despatinamientos, taladros, ajustes, etc.—Donde las partes hayan podido ser cortadas en sub-múltiplos de piezas de mayores dimensiones, el peso que haya de tomarse en cuenta será el de la pieza de donde las partes hayan sido sacadas. Todo el material se ordenará lo más económico posible conforme a las normas de corte del fabricante.

#### Excesos:

- 1).—Al peso nominal teórico de todas las placas o soleras deberá aumentarse la mitad de la tolerancia por variación o sobrepeso.
- 2).—Al peso teórico nominal de placas estriadas se agregará la variación por sobrepeso de acuerdo con los pesos publicados por los fabricantes.
- 3).—Los pesos calculados de los vaciados deberán corresponder a los pesos determinados por los dibujos de detalle de las piezas, que ya incluyen los aumentos normales de contracción, debiéndose, además, aumentar un 10% como margen de imprevistos.

#### **REMACHES:**

1).—El peso de los remaches de taller se basará sobre los pesos teóricos de nuestras listas y de catálogo o de acuerdo con los siguientes promedios:

Remaches de 13 mm. diámetro a 9.07 Kg. por 100 remaches Remaches de 16 mm. diámetro a 13.61 Kg. por 100 remaches Remaches de 19 mm. diámetro a 22.67 Kg. por 100 remaches Remaches de 22 mm. diámetro a 45.35 Kg. por 100 remaches Remaches de 29 mm. diámetro a 113.40 Kg. por 100 remaches Remaches de 32 mm. diámetro a 147.42 Kg. por 100 remaches

<sup>(\*)</sup> Esto se basa en práctica usual de ordenar el material de las fábricas laminadoras en las medidas más cercanas que pueden obtenerse. Si en medidas poco usuales, obtenidas en fuentes locales arrojaren mucho desperdicio, entonces hay que hacer en el contrato una cláusula especial.

2).—Los remaches de campo y los tornillos se facturarán por su pesa efectivo.

#### Pintura:

Se agregará un porcentaje del peso teórico del material protegido par pintura como sigue:

La mitad de 1% por cada capa de pintura de taller.

La cuarta parte de 1% por cada capa de aceite.

#### Electrodos para soldar:

El peso de soldaduras de taller y de campo se basan sobre el peso bruto de los electrodos requeridos para hacer la soldadura calculados como sigue:

1).—Las soldaduras de chaflán de lados iguales se calcularán por el peso de los electrodos de acuerdo con la siguiente tabla:

#### PESO PARA SOLDADURAS DE CHAFLAN ORDINARIO

Dimensión de la soldadura		a en bruta requerida o de soldadura (**)
en milímetros	Soldadura continua	Soldadura intermitente(*)
3	0.12	0.13
5	0.22	0.25
6	0.37	0.42
8	0.53	0.59
10	0.74	0.82
13	1.23	1.35
16	1.86	2.08
19	2.60	2.90
22	3.50	3.87
25	4.46	4:91

2).—Para chaflanes de lados desiguales se multiplica el valor corresponlado mayor

diente al lado menor con la relación:

lado menor

3).—Para todas las soldaduras de ranura se calculará el peso del electrodo agregando 100% al peso basado sobre la sección transversal neta y su longitud. El volumen teórico de una ranura rectangular con abertura de raíz igual a cero se calcula como si tuviera una abertura de .8 mm.

#### SECCION 4.—DIBUJOS Y ESPECIFICACIONES.

- a).—Para facilitarle la ejecución de un trabajo al Fabricante, el Comprador suministrará, dentro del plazo que en el contrato se estipule, un plano con los datos topográficos del terreno, así como planos completos y suficientes
- (\*\*) Longitud neta según indicación en los dibujos, excluyendo los extremos donde empieza y termina la soldadura.
- (\*) Longitud de la soldadura menor de 32 veces del tamaño especificado.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

del puente o estructura indicando claros, niveles definitivos, etc., o indicando todo el material que haya de ser suministrado por el Fabricante, con toda aquella información que pudiere ser necesaria para que el Fabricante complete los dibujos de taller. Toda esta información y dibujos deberán estar de acuerdo con los dibujos y especificaciones originales. Cualquier gasto ocasionado por cambios u omisiones en dichos dibujos o especificaciones, deberá ser por cuenta del Comprador.

b).—En caso de discrepancias entre los dibujos y las especificaciones preparados por el Fabricante o por el Comprador, se dará la preferencia a las especificaciones para los edificios y a los dibujos para los puentes; y en caso de discrepancias entre las dimensiones a escala de los dibujos y las medidas acotadas en los mismos, estas últimas serán las que predominen.

Si durante la ejecución del trabajo el Fabricante notare alguna discrepancia en las informaciones suministradas por el Comprador, hará del conocimiento de éste dichas discrepancias antes de seguir adelante con el trabajo afectado; y el Fabricante será indemnizado por el Comprador por cualquier perjuicio que tales discrepancias pudieran ocasionarle, al tener que modificar su programa de trabajo.

c).—Deberán hacerse los dibujos de taller y presentarlos al representante del Comprador el cual los examinará y los devolverá en el plazo de cinco días con las correcciones que él juzgue necesarias. Se corregirán los dibujos si hay necesidad de ello, devolviéndolos para el archivo del Comprador, ya finalmente aprobados. El Fabricante procederá a la manufactura de los materiales; pero al hacerlo, asumirá toda la responsabilidad que signifique el haber efectuado debidamente las correcciones indicadas por el Comprador. No se hará ningún cambio posterior en los dibujos ya aprobados sin la autorización por escrito del Comprador.

Además del juego de copias heliográficas de los dibujos de taller aprobados por el Comprador antes mencionado, el Comprador podrá solicitar del Fabricante, sin costo para él, un juego adicional; pero cualquier otro juego adicional deberá ser pagado por el Comprador. Todos los dibujos y calcas hechas por el Fabricante para la ejecución de su trabajo quedarán de su propiedad, a menos que se hubiere convenido de antemano lo contrario.

- d).—Se supone desde luego que los dibujos preparados por el Fabricante, aprobados por el Comprador o su representante, hayan interpretado correctamente el trabajo que ha de hacerse; pero ello no releva al Fabricante de responsabilidad por la exactitud y esmero de los detalles.
- e).—Cuando los dibujos de taller son suministrados por el Comprador, debe entregarlos al Fabricante con suficiente anticipación para que pueda proceder a la fabricación, de una manera ordenada acorde con el programa de tiempo prescrito. El "Comprador" preparará estos dibujos de acuerdo con las normas acostumbradas en el taller y Oficina Técnica del Fabricante.

El Comprador será responsable de que los dibujos suministrados por él, sean precisos y completos.

#### SECCION 5.-MATERIALES ALMACENADOS

a).—Muchos Fabricantes mantienen almacenes de productos de acero para usarlos en sus operaciones de fabricación. Estos materiales cuando se to-

man para usos estructurales, deben satisfacer cuando menos la calidad requerida por la "Sociedad Americana para Pruebas y Materiales" (ASTM), aplicable a la clasificación correspondiente del uso propuesto. Los reportes suministrados por el Control de Calidad de la laminadora, constituyen en el mercado un testimonio aceptable de la calidad de los materiales.

El Fabricante revisa y archiva los reportes de las pruebas de Control de Calidad que amparan los materiales comprados para almacenar; sin embargo, es impráctico que mantenga archivos de tal forma que identifiquen piezas individuales con reportes de pruebas también individuales, por lo tanto el Fabricante puede comprar bajo especificaciones establecidas en grado y calidad y comprobar con los reportes de las pruebas de Control de Calidad correspondientes.

b).—Generalmente el Fabricante usa los materiales de acero de su almacén en sus operaciones de fabricación en lugar de pedirlos directamente a "Laminador" para aplicarlos a un uso específico en el taller. Los materiales para el almacén, comprados sin estar bajo ninguna especificación o bajo especificaciones menos rígidas que las mencionadas anteriormente, así como los materiales almacenados que no están amparados por los reportes de las pruebas de Control de Calidad de la Laminadora u otros reconocidos, podrán usarse solamente con la aprobación expresa del comprador, bajo una inspección muy rígida; excepto cuando van a usarse en detalles de poca importancia o donde la calidad del material no afecte la resistencia de la estructura.

#### SECCION 6.-INSPECCION Y ENTREGA.

#### a).-Prueba de Materiales.

El Comprador puede exigir por escrito del Fabricante los reportes de las pruebas de los materiales hechos en la Laminadora; y el Fabricante no hará ningún cargo por este servicio. Otras pruebas de materiales, si las exige el Comprador, se harán por su cuenta de acuerdo con los métodos usuales.

#### b).--Inspección.

El servicio de ejecución a que está obligado el Fabricante incluye el de la inspección que hará con sus propios inspectores; cualquiera otra inspección fuera de ésta deberá ser hecha por cuenta del Comprador, en cuyo caso el Fabricante puede exigir sin cargo alguno las facilidades para la inspección de materiales y mano de obra.

#### c).--Pintura de Taller.

A menos que se especifique, el fabricante no aplicará chorro de arena, soplete o ácidos, antes de pintar, únicamente eliminará las escamas sueltas de laminación, óxidos, tierra u otras materias extrañas por medio de cepillo de alambre.

Con la aplicación de una capa de pintura (primera mano) de taller, se intenta únicamente proteger el acero durante cortos períodos de exposición en condiciones atmosféricas ordinarias y debe considerarse como una protección provisional; por lo tanto, el Fabricante no asume la responsabilidad del deterioro resultante de una exposición más extensa en condiciones ordinarias o de la exposición en condiciones corrosivas más severas que las anteriores.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### d).-Entrega de Materiales.

El fabricante entregará las piezas de Acero Estructural en el sitio de la obra, de tal manera que le permita trabajar eficiente y económicamente. Si el Comprador desea controlar la secuencia de la entrega de los materiales, puede hacerlo si así lo establece en la solicitud de presupuesto o especificaciones adjuntas.

Las cantidades de materiales que aparecen en los estados de embarque, generalmente los consideran como correctos, el Comprador y el Fabricante. Sin embargo, en caso de reclamación por algunas diferencias, el Comprador debe notificarlo inmediatamente al Encargado del transporte y al Fabricante, para que se investigue.

#### e).-Marcas y Embarques de Material.

Se pintarán las marcas de montaje en los miembros. Los miembros que pesen más de 5,000 kgs. llevarán además una marca indicando el peso del miembro.

Los remaches y tornillos van en paquetes separados según su diámetro y su largo. Lo mismo van en paquetes separados tuercas y arandelas según sus dimensiones. Los pasadores y otras piezas chicas así como los paquetes con remaches, tornillos, tuercas y arandelas se empacarán en cajas, huacales, cuñetes o barricas que no excedan de 150 kgs. de peso bruto. En el exterior de cada bulto se fijará una lista detallada y descripción de los materiales que contienen.

Las trabes largas se tienen que marcar y embarcar de tal modo que no haya necesidad de voltearlas cuando se descarguen.

A la persona que vaya a recibir este material hay que darle las instrucciones necesarias para evitar averías innecesarias.

Los tornillos de anclas, arandelas y otros materiales para el anclaje que vayan encajados en los cimientos se tiene que entregar con la debida anticipación.

#### SECCION 7.-MONTAJE.

#### a).--Método de Montaje.

El montador dará su precio por montaje basándose en el método de montaje más económico y más adecuado conforme a los planos y las especificaciones, dando su precio antes de ejecutar el contrato.

#### b).-Cimientos.

El Comprador es el responsable exclusivo de la localización correcta, fortaleza y conveniencia de la cimentación.

Antes de la fecha fijada para el comienzo del montaje el Comprador tiene que tener enteramente terminada la cimentación, accesible y libre de todos obstáculos.

#### c).—Alineamiento y sus límites.

Los alineamientos de un edificio y sus límites en el lugar de la obra, deben ser cuidadosamente localizados por el Comprador quien entregará al Cons-

tructor del Acero o al montador un plano con todas estas informaciones completas.

#### d).—Bases de acero y de fierro fundido.

Todo lo que sea emparrillado, placas de apoyo de acero laminado, bases de fierro o acero fundido, deberá ser colocado y acuñado o empaquetado por el Fabricante o el Montador, a fin de obtener niveles exactos, los cuales, serán determinados y fijados por el Comprador, quien también deberá rellenar todas esas partes en su lugar. El Comprador, sin embargo, deberá confrontar los declives y niveles de las partes correspondientes, antes de proceder a rellenarlas, y será el responsable por la exactitud de los mismos. Para columnas de acero o trabes con bases fabricadas como parte integrante del miembro, los cimientos deberán guardar un alineamiento y nivel exactos, de manera que estén perfectamente listos para recibir las piezas de acero, sin tener que recurrir a cuñas o empaquetaduras para plomos o nivelaciones de la estructura.

#### e).--Pernos de anclaje.

Todos los pernos de anclaje tienen que localizarse y colocarse por parte del Comprador.

#### f).--Espacio de operación.

El contratista Montador tendrá derecho al espacio suficiente, en el lugar de la obra apropiado para colocar sus plumas, malacates y otros equipos necesarios para el montaje. Cuando las condiciones permitan que haya espacio disponible, se le permitirá al contratista Montador almacenar su material metódicamente para no tener que interrumpir su trabajo.

#### g).-Tolerancias.

Los puntales o retenidas provisionales serán de la propiedad del Fabricante y si después de que el acero ha sido aplomado o nivelado, el trabajo de completar la estructura por otros contratistas se suspende o se retrasa, el propietario de los puntales o retenidas deberá obtener una compensación razonable por su uso. Las retenidas deberán ser quitadas por el Comprador por su cuenta, y devueltas al Fabricante en tan buena condición como cuando fueron colocadas en el edificio, con una depreciación razonable.

Deben esperarse algunas variaciones en las dimensiones finales de una estructura de acero terminada, con respecto a las del diseño. Si no se especifica de otra manera, éstas se consideran dentro de los límites de una buena práctica, siempre que el efecto acumulativo no exceda las tolerancias para piezas acabadas, indicadas en la Sección 23 (h), en la parte 1 de las especificaciones y las tolerancias de laminación permitidas para perfiles según la especificación A-6 de la A.S.T.M. (Requisitos generales para entrega de placas, perfiles, tablestacados y perfiles comerciales).

En el montaje de estructuras de acero que no sean puentes o edificios de pisos múltiples, las piezas individuales se consideran a plomo, niveladas y alineadas si el error no excede de 1:500.

En el montaje de edificios de pisos múltiples las piezas individuales se consideran a plomo, niveladas y alineadas si el error no excede de 1:500, siempre que:

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

- 1) El desplazamiento de la línea de centros de las columnas adyacentes a cubos de los elevadores, no debe exceder de 25 mm (1") respecto a la línea de centro teórico, establecida para las columnas en cualquier punto de los primeros 20 pisos. Arriba de este nivel, el desplazamiento puede aumentarse 0.8 mm ( $\frac{1}{32}$ ") por cada piso adicional hasta llegar a un desplazamiento máximo de 51 mm. (2").
- 2) El desplazamiento de la línea de centro de las columnas exteriores respecto a la línea establecida, no será mayor de 25 mm (1") hacia dentro ni 52 mm (2") hacia fuera en cualquier punto de los primeros 20 pisos; arriba de este nivel, estos límites pueden aumentarse 1.6 mm ( $\frac{1}{16}$ ") por cada piso adicional pero sin exceder el desplazamiento total de 52 mm (2") hacia dentro ni 76 mm (3") hacia fuera del alineamiento del edificio.

El alineamiento de los cerramientos dentro de los límites de las tolerancias anteriores, no puede garantizarse si los planos del Comprador no indican las tolerancias para el ajuste de éstos a la estructura. Cuando se especifican las tolerancias en las conexiones de los cerramientos unidos a la estructura, éstos se consideran perfectamente alineados, si su colocación tanto vertical como horizontal no excede de  $10~{\rm mm}~(\frac{3}{8}")$  respecto a localización indicada en los planos.

El Comprador, inmediatamente al terminar el montaje por cualquiera de los medios que él crea conveniente, determinará si el trabajo, (incluyendo todos los cerramientos unidos a la estructura con o sin tolerancias de ajuste) está a plomo, alineado, nivelado y propiamente contraventeado. Si el Comprador no está de acuerdo, inmediatamente se lo notificará al fabricante y montador solicitando la corrección debida. La responsabilidad del Fabricante y montador en este sentido cesa, cuando la estructura de acero esté totalmente identificada, aplomada, alineada y nivelada dentro de las tolerancias permitidas, además arriostrada y contraventeada a la entera satisfacción del Comprador.

Los tirantes, puntales, obra falsa de trabajo encofrados no son propiedad del Comprador y se retirarán inmediatamente al terminar el montaje, a menos que se hallan hecho otros arreglos, el Comprador los quitará y devolverá en buenas condiciones.

## h).—Oportunidad para investigar errores en caso de que la estructura fue vendida sin montaje.

La corrección de desajustes menores así como una proporción razonable de escariaduras y corte de protuberancias excesivas en los remaches, están considerados como atributo del montaje. Cualquier error de taller que impida el ensamble apropiado y el ajuste de las partes mediante el uso moderado del conformador o mediante una proporción moderada de escariaduras o ligeras rebabeaduras o cortes, deberá inmediatamente hacerse del conocimiento del Fabricante, obteniéndose su aprobación acerca del procedimiento para corregir el defecto.

#### i).-Placas de apoyo para muros.

Todas las placas de apoyo sueltas para muros que servirán para vigas, cerramientos, armaduras o columnas se colocarán, alinearán, nivelarán y rellenarán por cuenta del Comprador, y deberán estar listas para que el Montador pueda hacer su trabajo sin interrupción ni demora.

#### j).—Cerramientos que no forman parte de la Estructura.

Todo cerramiento que venga suelto o cualquier pieza que el diseño de un edificio pudiera requerir para soportar cualquier trabajo de albañilería, cerrando una abertura sin necesidad del malacate y los cerramientos o piezas que no estén ligados en forma alguna al resto de la estructura de acero, y que no puedan ser colocados sino conforme vayan adelantando los trabajos de albañilería, no serán colocados por el Montador del acero sino mediante un convenio especial.

#### k).--Elevadores.

La colocación o montaje de guías, cables, maquinaria, poleas, etc., para un elevador no es trabajo del Montador de la estructura.

#### I).—Ensamble en la obra.

El tamaño de las piezas de acero estructural que deben ensamblarse en la obra, será determinado por el peso de las mismas y las diversas circunstancias y facilidades que se relacionen con su transporte.

A menos que tales circunstancias hayan sido resueltas por el Comprador o su Ingeniero, el Fabricante por sí tomará las providencias necesarias para procurar conexiones en la obra que requieran el menor trabajo de campo y tales conexiones formarán parte del trabajo de montaje.

#### m).--Cortes, Taladros y Remiendos

No podrá exigírsele al Fabricante que corte, taladre o remiende cualquier trabajo de otros, ni que haga cambios para adaptar el trabajo de otros contratistas al suyo, a menos que se haya estipulado especialmente y pagándoselo como trabajo extra; y no alterará su propio trabajo por causa de cambios o inexactitudes en la construcción sin recibir una compensación del gasto que tales cambios o inexactitudes le originen.

El número, tamaño y localización de agujeros que haya que perforar se determinará al firmar el contrato o se pagará como trabajo extra.

#### n).-Seguros.

- 1).—Hasta la terminación y aceptación del Trabajo el Fabricante o el Contratista que haga el montaje observará las Leyes de Seguros en vigor que protegen a sus obreros, así también deberá indemnizar y eximir de toda responsabilidad al Comprador, dentro de los límites convenidos de antemano entre Comprador y Fabricante, por causa de reclamaciones por muerte o daños a personas, destrucción de propiedad ajena, debidos solamente a actos de negligencia u omisión, durante el desarrollo de los trabajos.
- 2).—Otras formas de seguro como son contra incendio, rayos, inundaciones, temblores o ciclones se harán por parte del Comprador con el objeto de proteger al Fabricante contra pérdidas o perjuicios que puedan sufrir sus trabajos ya hechos o su material almacenado en la obra. Los seguros contra pérdidas y daños se pagarán a las partes al verificarse la demanda.
- 3).—En ningún caso indemnizará el Fabricante al Comprador por pérdidas o gastos ocasionados por la muerte o daños a personas o destrucción de propiedad ajena durante los trabajos, excepto y dentro de lo que la Ley le imponga.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### o).—Pisos provisionales.

El piso provisional donde vaya a colocar el Montador su equipo o maquinaria, deberá ser cubierto con tablones por cuenta y riesgo del mismo para los fines de su trabajo y en la forma que él crea conveniente.

#### p).—Pintura de campo.

De no haberse convenido de antemano no se incluirá en el Contrato de pintura del material en la obra; ni retoques en las raspaduras ni desperfectos que haya sufrido la pintura de taller.

#### q).—Limpieza final.

Al terminar el montaje y antes de la aprobación final, el Contratista quitará todas las obras falsas, limpiará la obra de sus desperdicios y desmontará y quitará casetas provisionales que haya hecho, dejando la estructura perfectamente limpia.

#### SECCION 8.-DEMORAS EN LA EJECUCION DEL TRABAJO

#### a).—Causas fuera del dominio del Fabricante.

Se eximirá de responsabilidad al Fabricante por demoras parciales o totales en la ejecución de su trabajo cuando se trate de causas que estén fuera de su dominio como son incendios, temblores, inundaciones o huracanes; huelgas, paros u otras dificultades con obreros o empleados, falta de carros transportes, combustibles y materiales.

En cualquiera de los casos mencionados se otorgará una extensión razonable de los plazos de entrega de la obra.

#### b).—Demoras causadas por el Fabricante.

En caso de que el Fabricante, en cualquier tiempo, con excepción de los casos previstos en el párrafo anterior se rehusare o descuidare suministrar suficiente personal preparado o material de la calidad adecuada, o no llevare a cabo los trabajos con la prontitud y diligencia requeridas, el Comprador, si a su vez no estuviere en falta, deberá dar al Fabricante aviso por escrito fijándole un plazo para corregir estas faltas. Si después del vencimiento del plazo el Fabricante continuare descuidando sin justificación alguna su trabajo, el Comprador puede proceder conforme a la Ley.

#### c).-Demoras causadas por el Comprador.

Si en el tiempo convenido no entregare el Comprador los planos u otros detalles estipulados bajo Sección 4-(a) o si demora u obstruye en cualquier forma el trabajo del Fabricante de modo que le esté causando pérdidas o perjuicios, tendrá que reembolsarle al Fabricante dichas pérdidas o perjuicios.

Si en cualquier fase del trabajo el Comprador demorase el proceso de la fabricación o de montaje por más de 30 días, el Fabricante le dará aviso por escrito al Comprador a los 5 días siguientes que dá por terminado su contrato, ofrecerá al Comprador todo el material fabricado o no fabricado y el Comprador a cambio de título restituirá al Fabricante todos los costos y gastos que haya pagado o esté obligado a pagar junto con las pérdidas o perjuicios sufridos por el Fabricante incluyendo el valor de los dibujos y detalles preparados, materiales comprados o fabricados, embarcados, almace-

nados, entregados, montados junto con el valor del trabajo ya hecho y la pérdida de ganancias que hubiera tenido el Fabricante. Si el Comprador no aceptare el material ofrecido, entonces el Fabricante puede, después de cinco días, con el objeto de ahorrarse gastos de maniobras y de almacenaje, vender el material que esté en su poder a un precio que no sea menor que el que se pague en el mercado por desperdicios de fierro y las sumas que obtuviere se las acreditará al Comprador a cuenta de lo que le adeude el Comprador.

El precio del contrato y los plazos para la entrega o el montaje no serán obligatorios para el Fabricante a menos que el Comprador entregue a tiempo y en la forma estipulada toda la información requerida así como el trabajo que él tenga que ejecutar.

#### SECCION 9.—TRABAJOS FUERA DE CONTRATO

#### a).-Generalidades.

Los cargos por trabajos adicionales, es decir, trabajos fuera de contrato, se harán sobre la base de un entendimiento previo entre el Comprador y el Fabricante en el momento en que la necesidad de esas erogaciones adicionales se haga evidente.

En ausencia de cualquier convenio entre el Comprador y el Fabricante los siguientes capítulos aplicables pueden servir como guía.

#### b).—Material.

Todo material adicional requerido se facturará a los precios corrientes del mercado más gastos administrativos. La suma de estos cargos se considerará como el costo a lo que se agregará un 10% de utilidad.

#### c).-Diseños.

Todo trabajo adicional en material de dibujos deberá cobrarse al costo, más gastos generales y un 10% de utilidad.

#### d).—Trabajos en el Taller.

Todo trabajo adicional de taller se cargará al costo actual de acuerdo con lo que señalen las tarjetas de tiempo, agregándole los gastos generales usuales. La suma de estos cargos se considerará como el costo actual de taller a lo que se adicionará un 10% de utilidad.

#### e).—Trabajos de campo.

Todo trabajo adicional que se requiera en el montaje del acero estructural será facturado como sigue:

El costo efectivo de la mano de obra deberá ser el que señalen las tarjetas de tiempo, a lo cual deberá sumarse el costo efectivo del seguro, el costo de transportes cuando éstos fueren necesarios y un margen adicional para gastos generales. La suma de éstos deberá considerarse como el costo efectivo, a lo cual se sumará un 10% de utilidad.

En caso de que el Comprador usare el equipo del Fabricante para trabajos no incluídos en el contrato, éste será debidamente compensado de acuerdo con las cuotas apropiadas. Cuando otros contratistas usen en la obra los malacates del Montador, éste facturará este servicio por malacate por común acuerdo.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### f).-Diversos.

Cualquier costo adicional por concepto de maniobras, acarreos, pintura, empaque, fletes, etc., se cargará al costo actual más los gastos generales. La suma de estos cargos se considera como el costo actual, al que se sumará un 10% de ganancia.

#### g).—Tiempo extra.

Tratándose de trabajos contratados y en relación con los cuales no se haya hecho ningún convenio sobre trabajo fuera de las horas normales, no se podrá obligar al Fabricante que los haga si no se le ofrece la debida compensación más la utilidad correspondiente.

#### h).—Limpieza y pintura adicional.

Si por causa de almacenajes continuos o por cualquier otra razón fuera del dominio del Fabricante, sea necesario limpiar de nuevo o repintar el trabajo de acero, estos trabajos adicionales de limpieza y pintura se cargarán como gastos adicionales con los gastos generales acostumbrados más un 10% de utilidad.

#### CAPITULO II

#### DIMENSIONES, SECCIONES Y PESOS DE PERFILES

SECCION I.—RIELES Y SUS ACCESORIOS.

SECCION II.-MATERIAL ESTRUCTURAL Y COMERCIAL.

SECCION III.-LISTA GENERAL CONDENSADA DE MATERIALES LAMINADOS.

#### SECCION I

#### RIELES Y SUS ACCESORIOS

RIELES.—DIMENSIONES Y PROPIEDADES.

PLANCHUELAS.—DIMENSIONES.

PLAQUETAS PARA DURMIENTES.

CLAVOS DE FERROCARRIL.

TORNILLOS DE FERROCARRIL.

RIELES Y ACCESORIOS POR KILOMETRO DE VIA.

RUEDAS DE FERROCARRIL.

#### RIELES Y SUS ACCESORIOS

En las siguientes páginas publicamos las secciones de los rieles con sus planchuelas correspondientes que comúnmente fabricamos:

Sección	de	Riel	R.E.	112.3
Sección	de	Riel	R.E.	100
Sección	de	Riel	A.S.C.E.	80
Sección	de	Riel	A.S.C.É.	60
Sección	de	Riel	A.S.C.E.	30
Sección	de	Riel	A.S.C.E.	25
Sección	de	Riel	A.S.C.E.	20
Sección	de	Riel	A.S.C.E.	16

Además de estas secciones podemos suministrar cualquier otro perfil, siempre que se trate de pedidos de importancia que justifiquen el arreglo de los cilindros requeridos para su laminación.

También damos en las siguientes páginas las dimensiones, los pesos y otros datos para los tornillos y clavos para vía correspondientes a los perfiles de riel arriba indicados.

Complementamos nuestra fabricación de material para ferrocarril con los siguientes renglones:

Planchuelas planas.

Planchuelas angulares.

Plaquetas.

Clips.

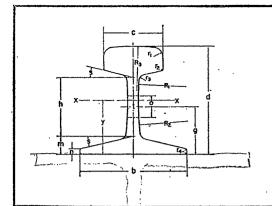
Grapas.

Sapos de acero eléctrico al manganeso.

Ruedas para carro.

Zapatas para carros.

No. DE



Pesa

16.00

## RIELES DIMENSIONES

Y

**PROPIEDADES** 

CABEZA

11/4 11/64 12 3/6 1/6

DIMENSIONES EN MILIMETROS

		i	re-	re-									<del></del>	
SECCI	ION	en	raite	Anci	a E	spesor	Ro	dios	Incl.	An	cha	R	adios	
	,	Kg/m	đ	ь	n	n n	r,	r <sub>4</sub>	s	Sup	inf	R,	r <sub>I</sub>	r <sub>g</sub>
										,				
112	R. E.	55.70	168.3	139.7	7 28	6 11.1	۱ 9.	5 1.6	}	66.4	69.0	355.6	9.5	1.6
100	R. E.	50.35	152.4	136.5	5 27.	0 9.9	9.	5   1.6	1 .	64.2	68.3	355.6	9.5	1.6
85	ASCE	42.16	131.8	131.8	22.	6 7.4	6.3	3 1.6		65.1	65.1	304.8	7.9	1.6
80	"	39.78	127.0	127.0	)   22.	0 7.3	6.	3 1.6	i .	63.5	63.5	304.8	7.9	1.6
60	"	29.76	107.9	1			l l	1	3	60.3	60.3	304.8	7.9	1.6
30	. 11	14.88	79.4	i i		- 1				42.9	42.9	304.8	7.9	1.6
25	"	12.40	69.8	- 1			- 1	1		38.1	38.1	304.8	6.3	1.6
20	**	9.92	66.7	4	- 1	1	- 1	1		34.1	34.1	304.8	6.3	1.6
16	. #	7.94	60.3	60.3	3 9.	5 2.6	5   4.1	B 1.6	13°	29.8	29.8	304.8	4.8	1.6
				١		<u> </u>					l			
						DIME	NSIO	NES	EN PE	JLGAD	AS			
No. I	DE	Peso	Pa-		1	BASE				·	C	ABEZA		
SECCIO	, DN	sn	raite	Ancho	Esp	esor	Ras	dios	inci.	Anc	ho	Radios		
5250		lb/Yd.	đ	Ь	m	n	r,	P.4	5	Sup	Inf	R,	rı	re
112	R. E.	112.30	6%	51/2	1 1/8	1∕16	34	<b>У</b> 6	1'4°	23%4	2	14	3/8	1/16
	R. E.	101.50	6	5%	1 1/6	25/64	36	1/6	14°	217/32	21/		36	X6
	ASCE	84.99	53/6	5%	57/64	37/ 128		16 16	13°	2 %	2%		5/6	16
80	"	80.19	.5	5	7%	19%4	1/4		13°	1 -	1		1	1
60	,,	59.99	41/4	5 4¼	4%4			Ke Ke	13°	2 1/2	2 1/2	i	₹6	1/6
	•				l .	35/128				2 %	2 3		1/6	16
30	".	30.00	31/6	3%	17/32	11/64	1/4	16	13°	111/4	ן ויין	6   12	76	1/6
25	"	25.00	2¾	2¾	31/64	<sup>21</sup> / <sub>128</sub>	14	1/6	13°	1 1/2	1 1/2	12	1/4	1/6
20	<i>u</i>	20.00	2%	2%	1/6	17/128	36	1/6	13°	111/2	111/6	, 12	1/4	1 1/4

BASE

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

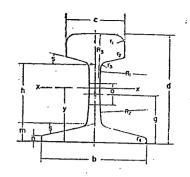
RIELES

**DIMENSIONES** 

Y

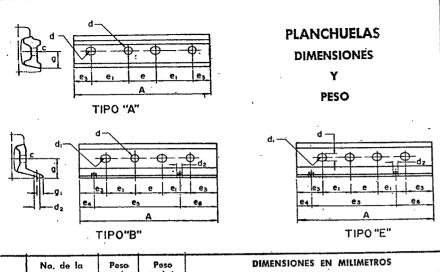
**PROPIEDADES** 

DIMENSIONES EN MILIMETROS



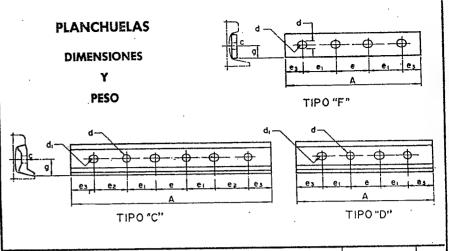
**PROPIEDADES** 

	ALMA					Ago.	Area	EN	EL EJE	HORIZO	NTAL	N	o. DE
Esp. Min	4		Rad	ios	Gra- mil	Ago.		1	S	г	у	SE	CCION
,	- 1		R,	R,	8	•	cms	cm <sup>4</sup>	cm³	cm	cm		
15.	3	- 1	254.0	584.2		30.2	71.03	2726.3	299.6	6.17	76.2	112	R. E.
14.	t		355.6	355.6	1	30.2	64.19	2022.9	J.	5.61	69.6	100	"
14.	1	- 1	304.8	304.8	1	31.8	l '	1252.9		4.83	62.7	85	ASCE
13.		1	304.8 304.8	304.8		31.8	50.71	1098.9	1 ' '	4.65	60.2	80	<b>"</b> .
12. 8.	1	1	304.8	304.8 304.8	48.2 35.3	25.4	38.26	607.7	109.3	3.99	52.3	60	"
7.	- 1	1	304.8	304.8	31.1	19.0	19.35 15.48	170.7	41.8	2.97	38.6	30	
6.	1	- 1	304.8	304.8	29.8	15.9	12.90	104.1 80.3	28.8	2.59	33.8	25	"
5.	- 1		304.8	304.8	26.8	15.9	10.06	51.2	23.1 16.4	2.49	32.0	20	
							10.00	31.2	10.4	2.26	29.0	16	
	DIMEN	ION	IES EN	PULG	ADAS				PROPIE	DADES	<del>'</del>		
,	AL	MA			Gra-	Ago.	Area	EN I	EL EJE H	ORIZON	TAL	N <sub>r</sub>	o. DE
Esp. Min			Radio	\$	mil			ı	S	r	у	SE	CCION
,	h	R	, R		g	۵	Pulgs	Pulg <sup>‡</sup>	Pulgs	Pulg.	Pulg.		
19/32	313/6	10	1	- 1	2 %	13/16	11.01	65.5	18.1	2.43	3	112	R. E.
%	3 1/32	14		- 1	1/2	13/16	9.95	48.6	14.9	2.21	2.74	100	11
%6	2 %	12	_		1%4	114	8.33	30.1	11.1	1.90	2.47	85	AŞCE
3%4 31%4	2 %	1:			3/6	114	7.86	26.4	10.0	1.83	2.37	80	"
<b>3</b> 1	217/64	1:		- 1	5/128	1	5.93	14.6	6.67	1.57	2.06	60	"
7%	123/32	1:			25/64	3/4	3.00	4.1	2.55	1.17	1.52	30	"
%	131/64	12	2 12	2   1 2	9/128	%	2.40	2.5	1.76	1.02	1.33	25	"
14	115/32	1:	2   12	1	11/64	%	2.00	1.9	1.41	98.0	1.26	20	"
₹32	123/4	1:	2 12	! 17	128	₩	1.56	1.2	1.00	0.89	1.14	16	,,



	No. de la	Peso	Peso	DIMENSIONES EN MILIMETROS										
TIPO	Sección del Riel	Kg/m. ( <i>ä</i> )	Kg/pža ( <i>[</i> b)	A	h	с	e	$e_1$	$e_2$	$e_3$				
					. ]		,			1				
A	112 R.E.	28.630	17.036	609.6		17.5	130.2	165.1		74.6				
A	100 R.E.	23.940	14.261	6.906		14.3	130.2	165.1		74.6				
В	85. <sup>45</sup> ARA	20.500	12.260	609.6		19.8	127.0	127.0		114.3				
В	85 ASCE	19.140	11.085	609.6		19.8	127.0	127.0		114.3				
С	80 "	17.155	13.960	863.6		22.2	130.2	127.0	152.4	<b>37.3</b>				
D	80 "	"	9.900	6.906		22.2	127.0	127.0		114.3				
В	75 C. M.	18.680	11.340	609.6		19.0	127.0	127.0		114.3				
E	70 N. de M.	14.413	9.255	660.4		15.9	168.3	168.3		77.8				
E	60 ASCE	12.500	7.370	609.6		15.6	127.0	127.0		114.3				
F	30 Std. Mty.	3.321	1.037	346.1	44.5	9.5	. 74.6	90.5		45.2				
F	30. ASCE	".	1.248	409.6	44.5	9.5	104.8	101.6		50.8				
F	25 Std. Mty.	1.897	0.610	346.1	38.1	6.3	74.6	90.5		45.2				
F	25 ASCE	"	0.730	469.6	38.1	6.3	104.8	101.6		50.8				
F	20 Std. Mty.	"	0.610	346.1	38.1	6.3	74.6	90.5	٠.	45.2				
F	20 ASCE	"	0.730	409.6	38.1	6.3	104.8	101.6		50,8				
F	16 Std. Mty.	. "	0.500	279.4	38.1	6.3	69.8	69.8		34.9				
F	16 ASCE	"	0.730	409.6	38.1	6.3	104.8	101.6	[	50.8				
i	1	ł	1	Ī		1	1	1						

- (a). En el peso por metro no se descontaron los agujeros.
- (b). En el peso por pieza se descontaron los ogujeros.



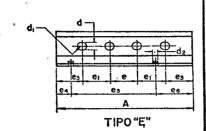
TIPO	DIMENSIONES EN MILIMETROS No. de la Sección									
	del Riel	Tornillos	g <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	.e <sub>6</sub>	e <sub>5</sub>	C4	g	$d_1$	d
A	112 R. E.	25 x 152						57.9	37.3	28.6
A	100 R. E.	25 x 140					1	52.4	35.7	28.6
В	85. <sup>45</sup> ARA	25 x 114	23.8	19.0	165.1	381.0	63.5	62.3	36.5	30.2
В	85 ASCE	25 x 114						57.6	36.5	30.2
С	80 -"	25 x 127						48.0	36.5	30.2
D	80 "	25 x 127						48.0	36.5	30.2
В	75 C. M.	25 x 114	23.8	19.0	165.1	381.0	63.5	55.6	36.5	30.2
E	70 N. de M.	19 × 102	19.0	19.0	119.1	508.0	33.3	45.2	28.6	22.2
E	60 ASCE	19 × 102	9.5	19.0	165.1	381.0	63.5	45.6	28.6	22.2
F	30 Std. Mty	16 x 51						22.2	24.6	17.5
F	30 ASCE	16 x 51						22.2	24.6	17.5
F	25 Std. Mty.	13 x 44						19.0	19.0	14.3
F	25 ASCE	13 x 44			•			19.0	19.0	14.3
F	20 Std. Mty.	13 x 44						19.0	19.0	14.3
F	20 ASCE	13 x 44						19.0	19.0	14.3
F	16 Std. Mty.	10 x 38	.:					19.0	15.9	11.1
F	16 ASCE	10 x 38	1.					19.0	19.0	14.3

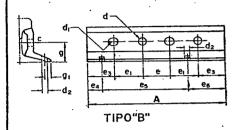
## NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD

# 

# PLANCHUELAS DIMENSIONES Y

PESO

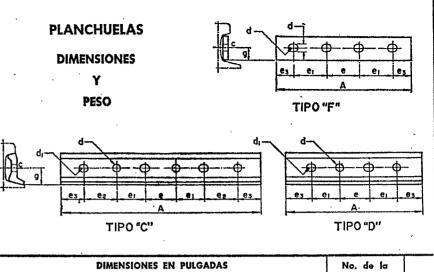




	No. de la Sección del Riel	Peso	Peso		DIV	AENSIO	NES EN	PULGAD	A\$	
TIPO			lb/pie ( <i>a</i> )	<b>lb/p</b> za ( <i>b</i> )	Α	h	С	e	<b>e</b> <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>
Α	112	17.52	37.56	24		11/6	5 1/4	61/2		215/6
. А	100	14.65	31.44	24		26	5 1/8	6 1/2		215/6
В	85. <sup>45</sup> ARA	12.54	27.03	24		25/32	5	5		4 1/2
В	85 ASCE	11.71	24.44	24		25/32	5	5		4 1/2
Ċ	80 "	10.50	30.77	34		%.	5 1/8	5	6	3 7/6
D	80 "	10.50	21.83	24	٠.	7∕8	5	5		4 1/2
В	75 C. M.	11.43	25.00	24		3/4	5	5		4 1/2
E	70 N. de M.	8.82	20.40	26		%	6 %	6%		3 1/s
E	60 ASCE	7.65	16.25	24		%	5	5		4 1/2
F	30 -Std. Mty.	2.03	2.29	13%	1%	₹ 76	215/6	3%	:	125/2
F	30 ASCE	2.03	2.75	161/6	134	3%	4 1/4	4		2
F	25 Std. Mty.	1.16	1.34	13%	11/2	14	215/6	3%		125/32
F	25 ASCE	1.16	1.61	16%	11/2	14	4 1/8	4		2
F	20 Std. Mty.	1.16	1.34	13%	11/2	14	215/6	3%		125/32
F	20 ASCE	1.16	1.61	161/9	11/2	14	4 1/2	4		2
F	16 Std. Mty.	1.16	1.10	11	11/2	14	2 ¾	2 3/4		1 %
F	16 ASCE	1.16	1.61	16%	11/2	14	4 1/4	4		2
			1	ł	<b> </b>	1				

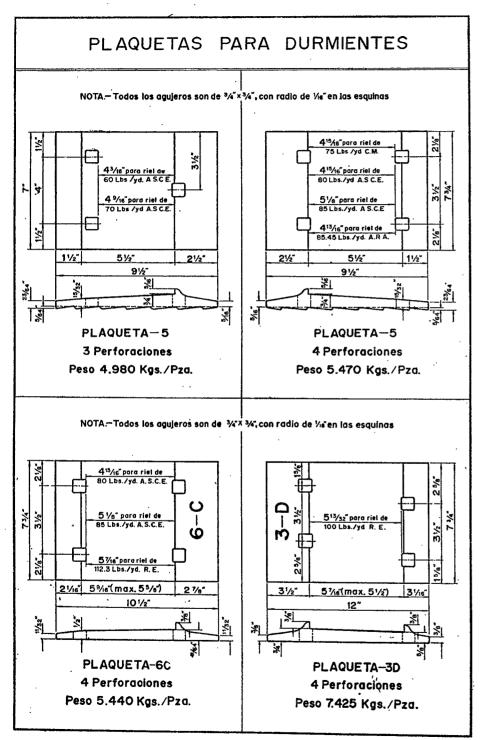
(a). - En el pesa por pie na se descontaron los agujeros.

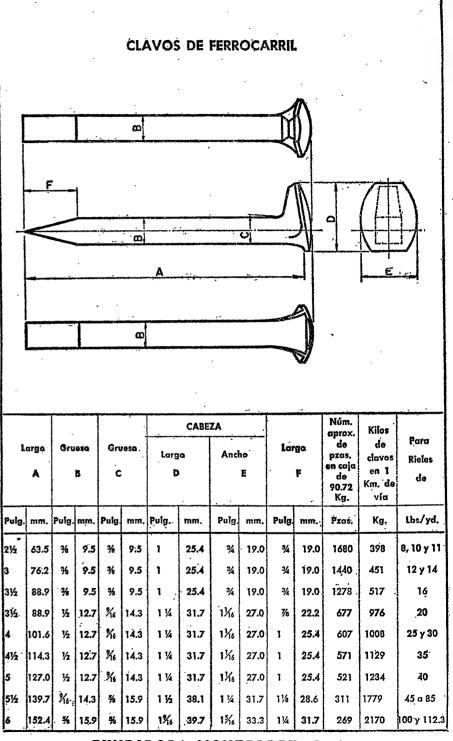
(b). - En, el pesa por pieza se descontaren los agujeros.



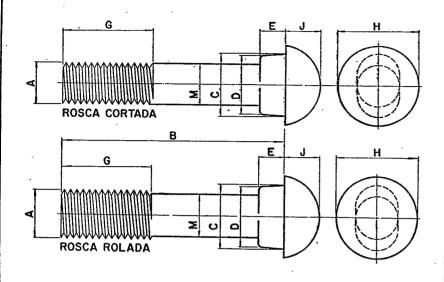
		No. de la Sección	TIPO							
d	$d_1$	g	€4	<b>e</b> <sub>5</sub>	c <sub>6</sub>	$d_2$	g <sub>1</sub>	TORNILLOS	del Riel	liro
1 1/6	115/2	2 1/32						1 x 6	112 R. E.	A
1 %	173/32	2 1/6						1 x 5½	100 R. E.	A
1 %	1 7/6	22%4	2 1/2	15.	6 1/2	3/4	15%	1 × 41/2	85.45 ARA	В
1 %	1 1/6	217/4						1 x 4½	85 ASCE	В
1 %	1 7/6	15%4						1 x 5	80 "	С
1 3/6	1 7/6	157/4		'	·			1 x 5	80 "	D
1 %	1 7/6	2 3/6	2 1/2	15	6 1/2	3/4	15/6	1 × 4½	75 C. M.	В
7∕8	1 1/4	125/2	1,3%	20	411/6	34	34	3/4 × 4	70 N. de M.	E
7∕8	1 1/2	151/4	2 1/2	15	6 1/2	34	36	% x 4	60 ASCE	E
11/6	31/32	7/8						% × 2	30 Std. Mty.	F
11/6	31/32	7/2	<u> </u>					% x 2	30 ASCE	F
76	74	34						1/2 × 13/4	25 Std. Mty.	F
%	34	34						1/2 × 13/4	25 ASCE	F
%	3/4	34		1			1	12 × 13/4	20 Std. Mty.	F
2/16	34	3/4	1					1/2 x 1%	20 ASCE	F
1/6	%	34						% × 1½	16 Std. Mty.	F
76	3/4	3/4						% x 1½	16 ASCE	P
		<u></u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		<u></u>	<u> </u>	

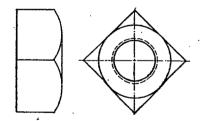
#### NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD



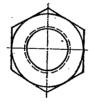


#### TORNILLOS DE FERROCARRIL









TUERCA CUADRADA

TUERCA HEXAGONAL

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### TORNILLOS DE FERROCARRIL

de	metro e la aña	Dián Nomi	inal	LA	RGO	CAB	EZA	Н	OMBR	0	la R	a de osca	Para
	M M	en la A		"	B"	н	J	С	D	E		ada 3	Rieles de
Pulg.	mm,	Pulg.	mm,	Pulg.	mm.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pu <b>i</b> g.	Pulg.	Pulg.	mm.	Lbs/yd
%6	11.1	3%	9.5	11/2	38.1	11/16	5/16	2/6	%	3/16	<b>%</b>	22.2	16
1/15	11.1	%,	9.5	134	44.4	11/6	5/16	%	%	3/6	7∕8	22.2	16
%	11.1	3/8	9.5	2	50.8	11/16	5∕16	%	%	3/16	13/6	30.2	20 a 25
%6	14.2	1/2	12.7	11/2	38.1	31/32	11/32	11/16	11/6	14	<b>7</b> ⁄8 ⋅	22.2	20 a 25
%	14.2	1/2	12.7	134	44.4	13/6	21/64	11/16	21/32	5/6	7/8	22.2	20 a 25
%6	14.2	1/2	12.7	2	50.8	13/16	21/64	11/6	21/32	5/6	1	25.4	20
%	14.2	1/2	12.7	21/4	57.1	13/6	21/64	11/16	21/32	516	11/4	31.7	25
%6	14.2	1/2	12.7	21/2	63.5	31/32	11/32	11/16	11/6	14	1 1/4	31.7	25 a 30
%6	14.2	·1/ <sub>2</sub>	12.7	2¾	69.8	31/32	11/32	11/6	11/16	14	1 1/4	31.7	30 a 35
11/6	17.4	-%	15.9	2	50.8	1 1/6	₹16	29/32	29/32	扬	1 ¼	31.7	30 a 35
11/16	17.4	5%	15.9	21/2	63.5	1 1/32	13/32	2%2	<b>%</b>	3/3	11/4	31.7	30 a 35
11/6	17.4	5%	15.9	3	76.2	1 1/32	13/32	29/32	%	3/8	1 1/2	38.1	30 a 35
3/4	19.1	13/6	20.6	31/2	88.9	1 1/32	15/32	63/64	61/64	7/16	2	50.8	60
3/4	19.1	13/16	20.6	3¾	95.2	1 1/32	15/32	63/64	67/64	1/16	2	50.8	70
3,4	19.1	13/16	20.6	4	101.6	1 1/32	15/32	63/64	61/64	3/6	2	50.8	70
34	19.1	13/16	20.6	41/4	107.9	1 1/32	15/32	63/64	61/64	7/6	2	50.8	80
3/4	19.1	13/6	20.6	41/2	114.3	1 1/32	15/32	63/64	61/64	1/16	2	50.8	80
7∕8	22.2	15/ <sub>16</sub>	23.8	43/4	120.6	131/4	<sup>35</sup> /64	1 3/16	1 %2	1/2	2	50.8	80
1	25.4	1 1/16	27.0	5	127.0	111/6	%	1 3%	111/32	%6	2 1/4	57.1	80
1	25.4	1 1/15	27.0	5½	139.7	1146	%	1 %	111/32	%	2 1/4	57.1	100
1	- 25.4	1 1/6	27.0	6	152.4	1146	5%	1 %	זיין 2	%6	2 1/4	57.1	112.3

## POR KILOMETRO DE VIA

No. DE		RIELES		Planchi 4 Perfor			TORNILLOS	
	PIE	ZAS				Cant Dimen- de siones Piezas	_	
SECCION	Cant	Largo en metros	Peso en Kg.	Cant de Piezas	PESO en Kg.		1	Peso en Kg.
nr 4000					2		,	301
25 ASCE	328	6.096	24800	656	293	1312	½ × 1¾	126
25 Std. Mty.	328	6.096	24800	656	247	1312	½ x 1¾	126
30 ASCE	437	4.572	29760	874	494	1748	% × 2	327
30 Std. Mty.	437	4.572	29760	874	398	1748	. % x 2	327
60 ASCE	199	10.058	59520	398.	2905	796	34 x 4	355
70 N. de M.	168	11.887	69440	336	3602	672	.34 × 4	300
75 C. M.	168	11.887	74440	336	4497	672	1 x 41/2	610
80 ASCE	168	11.887	79560	336	3326	672	1 × 5	643
80 · "	168	11.887	79560	336	3326	672	1 x 5	643
80 "	168	11.887	79560	* 336	3326	1008	1 x 5	.965
80 "	168	11.887	79560	* 336	4704	1008	1 x 5	965
85 "	168	11.887	84320	336	3725	672	1 x 5	` 643
85 ″ <sup>*</sup>	168	11.887	84320	336	3725	672	1 × 4½	610
85.45 ARA	168	11.887	84320	336	4099	672	1 × 4½	610
100 R. E.	168	11.887	100700	336	4704	672	1 x 5½	677
112 R. E.	168	11.887	111400	336	5724	672	1,×6	739

## POR KILOMETRO DE VIA

	CLAVOS		P	LAQUETA	\$	Pesa total	
Cant do Piezas	Dimen- siones	Peso en Kg.	Cant de Piexas	Tipo	Peso en Kg.	de los Rieles y Accesorios en Kg.	No. DE SECCION
6562 6562 6562 6562 6562 7158 7158 7158 7158 7158 7158 7158	1/2 × 4 1/2 × 4 1/2 × 4 1/2 × 4 1/6 × 51/2 1/6 × 51/2 1/7 ×	981 981 981 981 1916 2090 2090 2090 2691 2090 2691 2090 2691	3281 3579 3579 3579 3579 3579 3579 3579	#5 † #5 #5 #5 #5 #5 #5	16339 19577 19577 19577 19577 19577 19577 19577	26200 26154 31562 31466 81035 95009 101214 105196 105797 105528 107497 110355 119923	25 A S C E 25 Std. Mty. 30 A S C E 30 Std. Mty. 60 A S C E 70 N. do .M. 75 C. M. 80 A S C E
71 <i>5</i> 8 7158	%×6** %×6	2691 2691	3579 3579	#5 3D	19577 26574	111297 135346	85. <sup>45</sup> ARA 100 R. E.
7158	% x 6	2691	3579	6C	19470	139996	112 R. E.

<sup>†</sup> Plaquetas de 3 perforaciones.

NOTA:—Para determinar el número de plaquetas y clavos se consideró un espaciamiento entre durmientes de 22" para los rieles comprendidos entre el 112 R. E. y el 70 N. de M. incl. y de 24" entre el 60 ASCE y el 25 ASCE.

<sup>\*</sup> Planchuela de 6 Perforaciones

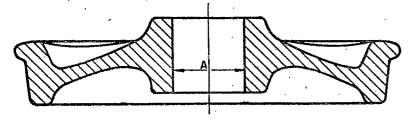
<sup>\*\*</sup> Se usan también clavos de 1/6" x 51/2".

#### **RUEDAS DE FERROCARRIL**

#### RUEDAS DE FIERRO VACIADO DE 33" DE DIAMETRO PARA SERVICIO DE FERROCARRIL

Las ruedas se fabrican con una mezcla de composición tal, que vaciadas en molduras con templadera y un tratamiento térmico conveniente, adquieren las propiedades físicas y el temple en la llanta, que prescriben la especificación M-403 de la "Association of American Railroads". (Asociación Americana de Ferrocarriles).

Para hacer pedidos consúltense el dibujo y la tabla siguientes:



#### TABLA PARA ELEGIR LAS RUEDAS DE DISCO SIMPLE CON NERVIOS

PESO NOMINAL EN LIBRAS DE LA RUEDA	650	700	<b>750</b>
(Equivalente en Kilos)	294.84	317.52	340.19
PESO TOTAL DEL CARRO DE 8 RUEDAS	46720 Kg.	61688 Kg.	76657 Kg:
SOBRE EL RIEL	(103000 lbs.)	(136000 lbs)	(169000 lbs.)
CAPACIDAD NOMINAL DEL CARRO	27200 Kg.	36300 Kg.	45360 Kg.
	(60000 lbs.)	(80000 lbs.)	(100000 lbs.)
DIAMETRO "A" DEL AGUJERO DEL	133.3 mm.	152.4 mm.	165.1 mm.
CORAZON DE LA MAZA	(5¼")	(6")	(6½")
EJES: DIMENSIONES MUÑON	107.9x203.2 mm,	127.0x228.6 mm,	139.7×254.0 mm.
NUEYO	(4¼"x8")	(5"x9")	(5½"×10")

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### SECCION II.

#### MATERIAL ESTRUCTURAL Y COMERCIAL

VIGAS, CANALES, TES, ANGULOS (PRACTICA DE LAMINACION).

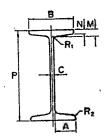
ACERO REDONDO, CUADRADO, CORRUGADO (CONSTANTES PARA DISE-ÑO), OCTAGONAL, PLANO PARA MUELLES.

BARRAS DE ACERO PARA MOLINOS TRITURADORES, REJAS DE ACERO PARA ARADO.

CALIBRADORES PARA ALAMBRE.

PLANCHA NIVELADA "ACERO MONTERREY"

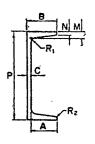
LAMINA.



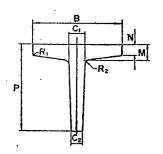
#### **VIGAS DE ACERO**

Pera <b>lte</b>				DIME	NSION	IES	·	
Р	Peso	В	A	, <b>c</b>	M	N	Ř,	R <sub>g</sub>
mm.	Kg/m.	mm.	mm.	. mm.	mm.	mm,	mm.	mm,
76.2	8.48	59.2	27.5	4.3	8.9	. 4.3	6.8	2.6
101.6	11.46	67.6	31.4	4.8	10.1	4.8	7.4	2.9
127.0	14.88	76.2	35.5	5.3	11.3	-5.3	7.9	3.2
152.4	18.60	84.6	39.4	5.8	12.4	5.8	8.4	3.5
177.8	22.77	93.0	43.3	6.4	13.6	6.4	8.9	3.8
203.2	27.38	101.6	47.4	6.9	14.7	6.9	9.4	4.1
228.6	32.44	110.0	51.3	7.4	15.9	7.4	9.9	4.4
254.0	37.80	118.3	55:2	7.9	17.1	7.9	10.4	4.7
304.8	47.32	127.0	59.1	8.9	18.7	8.9	11.4	5.3
304.8	60.72	133.3	60.8	11.7	21.8	11.7	14.2	7.0
381.0	63.84	139.7	64.7	10.4	21.2	10.4	12.9	6.2
381.0	90.48	152.4	68.7	15.0	26.4	15.0	17.5	9.0
Pera <b>ite</b>				DIME	N S I O	NES		
₽	Peso	В	A	С	М.,	N	R <sub>x</sub>	R <sub>2</sub>
Pulg.	lbs/pie	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Polg.	Pulg.	Polg.
3	5.70	221/64	1 1 1 1 1 1 1 1	11/64	11/32	11%4	1%4	1/64
4	7.70	221/32	115%4	3/6	15/64	3/6	1%4	1/8
5	10.00	3	125/64	7/32	7/6	7/32	₹6	1/6
6	12.50	321/64	13564	15%4	31/64	15%4	21/64	%4
7	15.30	321/32	145%	1/4	17/32	14	11/32	₹32
8	18.40	4	155/4	17%4	37/64	17%4	3%	×32
9	21.80	421/64	2 1/64	1%4	5%	19%4	· 25%	11/64
10	25.40	421/32	211/64	5/6	43%4	1/6	13/32	3/6
12	31.80	5	221/64	23/64	47/64	23/4	29%4	7/32
12	40.80	5 1/4	225/64	15/32	55%4	15/32	%6	17%
15	42.90	5 1/2	235/64	13/32	53/64	13/32	16 1/2	1/4
15	60.80	6	245%4	19/32	1 3/4	19/32	17/6	23/64



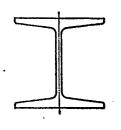


<b>P</b> eralt <b>e</b>			DIMENSIONES								
P	Peso	В	A	С	м	N	R <sub>I</sub>	R <sub>g</sub>			
mm.	Kg/m.	mm.	.mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	· mm.			
76.2	6.10	35.8	31.5	4.3	9.6	4.3	6.8	2.5			
101.6	8.04	40.2	35.8	4.8	10.5	4.6	7.1	2.7			
152.4	12.20	.48.7	· 43.6	5.1	12.4	5.1	7.6	3.0			
152.4	23.07	57.9	43.6	14.3	12.4	5.1	7.6	3.0			
203.2	17.11	- 57.4	51.8	5.6	14.2	5.6	8.1	3.3			
203.2	31.62	66.6	51.8	14.8	14.2	5.6	8.1	3.3			
254.0	22.77	· 66.0	59.9	6.1	16.1	6.1	8.6	3.6			
254.0	52.09	· 80.8	59.9	20.9	16.1	6.1	8.6	3.6			
304.8	30.81	74.7	67.6	7.1	18.4	7.1	9.6	4.3			
304.8	59.53	86.8	67.6	19.2	18.4	7.1	9.6	4.3			
Percite	_			DIME	NSIOI	1 E 5					
P	Peso	В	Α .	С	м	N	R,	R <sub>2</sub>			
Pulg.						-					
	lbs/pie	Pulg.	Pulg,	Pulg.	Pulg.	Pulg,	Pulg.	Pulg.			
3	lbs/pie	Pulg. 1 <sup>13</sup> ⁄ <sub>2</sub>	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Polg.			
3 4			<u> </u>		· ·		<del></del>	764			
	4.10	113/2	115/4	11/64	3∕6	11/64	17%4				
4	4.10 5.40	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	i 15%4 1 25%4	11/64 3/6	3/4 13/52	11/64 3/6	17/64 9/32	%4 %4			
6 -	4.10 5.40 8.20	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>64</sub> 1 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>15</sup> %4 1 <sup>25</sup> %4 1 <sup>23</sup> %2	11/64 3/6 .13/4	3/2 13/32 31/64	11/64 3/6 13/6	1764 %2 %6	%4 %4 %			
4 6 6	4.10 5.40 8.20 15.50	1 <sup>13</sup> / <sub>2</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 1 <sup>5</sup> / <sub>4</sub> 2 / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> 5/4 1 <sup>25</sup> /4 1 <sup>23</sup> / <sub>2</sub> 1 <sup>23</sup> / <sub>2</sub>	11/64 3/6 .13/6 .13/6	3/8 13/32 31/64 31/64	1364 366 1364	1764 %2 %6 \$6	%4 %4 % %			
4 6 6 8	4.10 5.40 8.20 15.50 11.50	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 1 <sup>5</sup> / <sub>4</sub> 2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub> 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> %4 1 <sup>2</sup> %4 1 <sup>2</sup> %2 1 <sup>2</sup> %2 2 %4	11/64 H6 .13/64 H6 Y65	3/2 13/32 31/64 31/64 3/64	1364 366 1364 1364 362	1764 %2 %6 %6	%4 %4 % % %			
4 6 6 8 8	4.10 5.40 8.20 15.50 11.50 21.25	1 <sup>13</sup> / <sub>2</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 1 <sup>5</sup> / <sub>4</sub> 2 <sup>3</sup> / <sub>12</sub> 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 2 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	1 <sup>1</sup> %4 1 <sup>2</sup> %4 1 <sup>2</sup> %2 1 <sup>2</sup> %2 2 %4 2 %4	11/64 3/6 13/6 13/4 3/6 3/2 3/2	% 1352 3%4 3%4 %6 %6	11/64 2/6 13/64 13/64 13/64 2/52 2/52	17/64 %32 %16 5/16 21/64 21/64	%4 %4 %6 %4 %4			
4 6 6 8 8	4.10 5.40 8.20 15.50 11.50 21.25 15.30	113/2 13/4 15/4 23/2 21/64 2 \$6 21/62	11%4 12%4 12%2 12%2 2 %4 2 %4 21%2	11/64 3/6 13/6 13/6 3/6 3/2 3/2	% 13/2 3%4 3%4 %6 %6	11/64 %6 13/64 13/64 13/64 13/12 13/12	17/64 9/52 5/6 5/6 27/64 27/64 11/52	%4 %4 %4 %4 %4 %4 %4			



## TES DE ACERO DE RAMAS IGUALES

Perc	ilte				D	I, MEN.	SION	E S	
·		Pesa	1B	C <sub>1</sub>	C <sub>g</sub>	M	N	Rį	Rg
Pulg.	mm,	Kg/m.	mm,	mm.	mm.	mm,	mm,	mm,	mm,
1 1/4	31.7	3.01	31.7	7.1	6.3	7.1	6.3	1.5	3.2
1 1/4	31.7	2.31	31.7	5.6	4.8	5.6	4.8	1.5	3.2
1 1/4	31.7	1.70	31.7	4.0	3.2	4.0	3.2	1.5	3.2
1	25.4	1.86	25.4	5.6	4.8	5.6	4.8	1,5	3.2
i	25.4	1.32	25.4	4.0	3.2	4.0	3.2	1.5	3.2
3/4	19.0	1.06	19.0	5.6	4.8	5.6	· 4.8	1.5	3.2
3/4	19.0	0.91	19.0	4.0	3.2	4.0	3.2	1.5	3.2



#### VIGA "H" DE ACERO

	LTURA A'VIGA	PE	s o	Ţ	ICHO PATIN	ESPE DEL /	
Pulg.	mm,	lbs/pie	Kg/m,	Pulg.	mm.	Pulg	mm,
6	152.4	24.1	35.87	6	152.4	0.313	8.00

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## ANGULOS DE ACERO DE LADOS DESIGUALES



	LADOS	ESPE	SOR	PESO	EN	R
Pulg.	mm,	Pulg.	mm,	Kg/m,	îbs/pie	mm.
6 × 4	152.4 × 101.6	' 1	25,4	45.84	30.8	12.7
6 x 4	152.4 × 101.6	7∕8	22.2	40.48	27.2	12.7
6 x 4 ·	152.4 × 101.6	3/4	19.0	35.12	23.6	12.7
6 x 4	152.4 × 101.6	%	15.9	29.76	20.0	12.7
6 x 4	152.4 × 101.6	1/2	12.7	24.11	16.2	12.7
6 x 4	152.4 x 101.6	7∕6	- 11.1	21.28	14.3	12.7
6 x 4	152.4 × 101.6	3/8	9.5	18.31	12.3	12.7
6 × 4	152.4 x 101.6	₹6	7.9	15.19	10.2	12.7
4×3	101.6 × 76.2	34	19.0	23.81	16.0	9.5
4'x 3	101.6 × 76.2	*	15.9	20.24	13.6	9.5
4 x 3	101.6 × 76.2	1/2	12.7	16.52	11.1	9.5
4 × 3	101.6 x 76.2	7/6	- 11.1	14.58	9.8	9.5
4×3	101.6 x 76.2	3%	9.5	12.65	8.5	9.5
4 x 3	101.6 x 76.2	₹6	7.9	10.72	7.2	9.5
4 x 3	101.6 x 76.2	14	6.3	8.63	5.8	9.5

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

## ANGULOS DE ACERO DE LADOS IGUALES

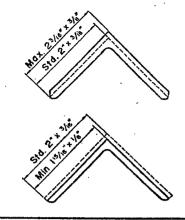
				<u> </u>		
	LADOS	ESPES	OR	PESO	EN	R
Pulg.	mm,	Pulg.	mm,	Kg/m.	lbs/pie	mm,
6×6	152.4 × 152.4	1	25.4	55.66	37.4	12.7
n n	,, ,,	76	22.2	49.26	33.1	12.7
" "	" "	34	19.0	42.71	28.7	12.7
" "	" "	<del>%</del>	15.9	36.01	24.2	12.7
" "	" "	%6	14.3	32.59	21.9	12.7
" "	" "	1/2	12.7	29.17	19.6	12.7
" "	" "	7/6	11.1	25.60	17.2	12.7
" ,"	" "	36	9.5	22.17	14.9	. 12.7
5 x 5	127.0 × 127.0	3/4	19.0	35.12	23.6	12.7
" "	" "	- %	15.9	29.76	20.0	12.7
,, ,,	,, ,,	1/2	12.7	24.11	16.2	12.7
n n	,, ,,	7/6	11.1	21.28	14.3	12.7
n n .	" "	- 34	9.5	18.30	12.3	12.7
4×4	101.6 x 101.6	34	19.0	27.53	18.5	9.5
n 11	" "	*	15.9	23.36	15.7	9.5
" "	,, ,,	1/2	· 12.7	19.05	12.8	9.5
" "	" "	7/6	11.1	16.82	11.3	9.5
" "	" "	3%	9.5	14.58	9.8	9.5
" "	" "	* 3/6	7.9	12.20	8.2	9.5
" "	" . "	1/4	6.3	9.82	.6.6	9.5
3 x 3	76.2 x 76.2	<del>%</del>	15.9	17.11	11.5	7.9
" "	m n	1/2	12.7	. 13.99	9.4	7.9
H 'H	" "	₹6	11.1	12.35	8.3	7.9
	" "	3%	9.5	10.72	7.2	7.9
" "	" "	₹6	7.9	9.08	6.1	7.9
" "	" "	14	6.3	7.29	4.9	7.9

ANGULOS DE ACERO DE LADOS IGUALES

R

	LADOS	ESPE	SOR	PESO	EN	R
Pulg.	mm,	Pulg.	mm,	Kg/m	lb/pie	mm.
2½ × 2½	63.5 x 63.5	3∕8	9.5	8.78	5.9	6.3
" "	" "	5/6	7.9	7.44	5.0	6.3
n "	u "	1,4	. 6.3	6.10	4.1	6.3
" ".	<i>"</i> "	3√6	4.8	4.61	3.1	6.3
2 x 2	50.8 × 50.8	3/8	9.5	6.99	4.7	6.3
u 11	in n	₹6	7.9	5.83	3.9	6.3
,, ,,	<b>u</b> "	1/4	. 6.3	4.12	3.2	6.3
" ".	<i>u "</i>	3/16	4.8	3.63	2.4	6.3
n n	u "	1/a	3.2	2.46	1.7	6.3
1¾ × 1¾	44.4 × 44.4	5√6	7.9	5.04	3.4	` 6.3
<i>u</i> : <i>u</i>	и //	1/4	6.3	4.12	2.8	6.3
n n		3/6	4.8	3.15	2.1	6.3
n' n	u "	1/8	3.2	2.14	1.4	6.3
1½ × 1½	38.1 × 38.1	3/8	9.5	4.99	3.4	4.7
" "	" "	₹6	7.9	4.26	2,9	4.7
,, ,,	u "	1/4	6.3	3.48	2.3	4.7
n n	n "	3/16	4.8	2.68	1.8	4.7
n n	,, 11	1/6	3.2	1.83	1,2	4.7
1¼ × 1¼	31.7 × 31.7 ·	14	6.3	2.86	1.9	4.7
174 × 174	" "	3/6	4.8	2.20	1.5	4.7
n u	u i	1/8	3.2	1.50	1.0	4.7
	25,4	1/4	 6.3	2.22	1.5	3.2
1 x 1	25,4 #	3/16	4.8	1.73	1.2	3.2
<i>n n</i>	u u	/16 1/8	3.2	1.73	-0.8	3.2
% × . %	22.2	3/6	4.8	1.49	1.0	3.2
n n	"	<b>⅓</b> s	3.2	1.04	0.7	3.2
% × %	19.0	₹6	4.8	1.25	0.8	3.2
" "	"	.1/8	3.2	0.88	0.6	3.2

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.



ANGULOS

PRACTICA

DE

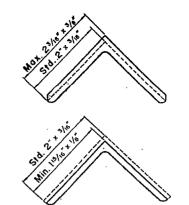
LAMINACION

		DIMENSIONE	s				
	U	DOS		ESPES		PES	0
. 1	IOMINAL		REAL			Nominal	Real .
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Kg/m	Kg/m
6 x 6	152.4 × 152.4	6%×6%	168.3 × 168.3	,	25.4	55,66	60.00
<i>" "</i>	// //	61/2 x 61/2	165.1 x 165.1	7/a ·	22.2	49.26	52.41
# U	"	6%×6%	161.9 x 161.9	3/4	19.0	42.71	44.82
" "	" "	614 x 614	158.8 x 158.8	<del>5</del> %	15.9	36.01	37.23
11 11	. "	63/6 × 63/6	157.2 x 157.2	%6	14.3	32.59	33.47
u u	" "	6 % x 6 %	155.6 x 155.6	1/2	12.7	29.17	29.64
n n	" "	6/6 x 6/6	154.0 x 154.0	1/16	11.1	25.60	25,88
,, ,,	" "	6 × 6	152.4 x 152.4	3/8 *	9.5	22.17	22.17
5 x 5	127.0 × 127.0	5% x 5%	136.5 x 136.5	3/4	19.0	35.12	37,23
"	" "	54 x 54	133.4 x 133,4	%	15.9	29.76	30.91
11 11	" "	5% x 5%	130.2 × 130.2	1/2	12.7	24.11	24.59
<i>n</i>	" "	51/6 x 51/6	128.6 x 128.6	1/6	11.1	21.28	21.45
" ."	. " "	5 x 5	127.0 × 127.0	3/8 *	9.5	18.30	18.30
4 × 4	101.6 × 101.6	4% × 4%	111.1 x 111.1	3/4	19.0	27.53	29.64
	" "	414 x 414	108.0 × 108.0	<del>5/8</del>	15.9	23.36	24.59
<i>n</i>	" "	4 1/8 × 4 1/8	104.8 × 104.8	1/2	12.7	19.05	19.53
n 11	" "	4/6 × 4/6	103.2 x 103.2	K6 .	11.1	16.82	17.02
	и и :	4 × 4	101.6 x 101.6	3/8 *	9.5	14.58	14.58
# #	" "	315/6 x 315/6	100.0 x 100.0	₹6	7.9	12.20	11.98
# #	" "	3% x 3%	98.4 x 98.4	1/4	6.3	9,82	9.49
3 x 3	76.2 × 76.2	314 x 314	82.6 x 82.6	₹6	15.9	17.11	18.30
11 11	" "	3 1/2 × 3 1/2	79.4 x 79.4	1/2	12.7	13.99	14.47
# #	" "	3/6 x 3/6	77.8 x 77.8	7/6	11.1	12.35	12.5
" "	" ".	3 × 3	76.2 x 76.2	36 *	9.5	10.72	10.72
# #	" "	21% × 21%	.74.6 x 74.6	₹6	7.9	9.08	8.7
" "	" "	2% x 2%	73.0 × 73.0	1/4	6.3	7.29	6.90

\* Espesor Estandar.

ANGULOS
PRACTICA
DE

LAMINACION



	DIMENSIONES								
	LA	DOS		ESPES					
1	OMINAL	. 1	REAL			Nominal	Real		
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Kg/m	Kg/m		
6 x 4  "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" "	152.4 × 101.6 "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" "" ""	41/6 × 31/6	168.3 × 117.5 161.9 × 111.1 161.9 × 111.1 158.8 × 108.0 155.6 × 104.8 154.0 × 103.2 152.4 × 101.6 150.8 × 100.0 112.7 × 87.3 109.5 × 84.1 106.4 × 81.0 104.8 × 79.4 103.2 × 77.8	1 34 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36	25.4 19.0 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	45.84 35.12 35.12 29.76 24.11 21.28 18.31 15.19 23.81 20.24 16.32 14.58 12.65 10.72	49.88 37.23 37.23 30.91 24.58 21.45 18.31 15.15 26.07 21.64 17.21 15.02 12.78		
" "	" "	$4 \times 3$ $3^{1}\%_{6} \times 2^{1}\%_{6}$	101.6 x 76.2 100.0 x 74.6	1/4	6.3	8.63	8.38		

Sistema para cambiar el grueso de los lados de los ángulos y variación del ancho de estos lados usando los mismos cilindros y calibres para todos los gruesos.

El espesor estándar es el de uso ordinario en mayor consumo y, para obtener los otros gruesos, se disminuye o aumenta la distancia entre los cilindros.

\* Espesor estándar.



#### ACERO REDONDO

	DIAMETRO		EA SECCION	PESO	PESO EN		
Pulg.	mm.	Pulg <sup>‡</sup>	cm²	lbs/pie	Kg/m.		
14	6.350	0.049	0.317	0.167	.248		
5/6	7.937	0.077	0.495	0.261	.388		
3/8	9.525	0.110	0.712	0.375	.559		
7/6	11.112	0.150	0.969	0.511	.761		
<b>⅓</b> 2	12,700	0.196	1.267	0.667	.993		
5%	15.875	0.307	1.979	1.043	1.552		
3/4	19.050	0.442	2.850	1.502	2.235		
7/8	22,225	0,601	3.879	2.044	3.040		
1	25.400	0,785	5.067	2.670	3.975		
l ½	28,574	0.994	6.413	3.379	5.029		
1 1/4	31,749	1.227	7.916	4.173	6.209		
1 36	34.924	1.485	9.579	5.049	7.513		
1 1/2	38.099	1.767	11.400	6.008	8.941		
1 % .	41.274	2.074	13.380	7.051	10.494		
1 3/4	44.449	2.405	15.517	8.178	12.170		
1 %	47.625	2.761	17.814	9.388	13.971		
2	50.799	3.142	20.267	10.681	15.896		
2 1/4	57.149	3.976	25.650	13.519	20.119		
2 3/8	60.324	4.430	28.580	15.062	22.416		
2 1/2	63.499	4.909	31.667	16.690	24.838		
2 %	66.674	5.412	34.913	18.400	27.383		
2 ¾	69.849	5.940	38.317	20.195	30.054		
2 %	73.024	6.492	41.881	22:072	32.847		
3 .	76.199	7.069	45.601	24.033	35.766		
3 1/4	82.549	8.296	53.518	28.206	41.976		
3 1/2	88.898	9.621	62.069	32.712	48.681		
3 ¾	95,248	11.045	71.253	37.552	55.883		
4	101.600	12.566	81.073	42.726	63.58 <b>3</b>		

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.





GI	RUESO	ARI DE LA S		PESO E	:N :	
Pulg.	mm.	Pulg.²	cm²	lbs/pie	Kg/m.	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	6.350 7.937 9.525 12.700 15.875 19.050 22.225 25.400 28.574 31.749 34.924 38.099 41.274 44.449 50.799 57.149 63.499 69.849 76.199 82.549	0.063 0.098 0.141 0.250 0.391 0.563 0.766 1.000 1.266 1.563 1.891 2.250 2.641 3.063 4.000 5.063 6.250 7.563 9.000	0.403 0.630 0.907 1.613 2.520 3.629 4.940 6.452 8.165 10.080 12.197 14.515 17.035 19.757 25.805 32.660 40.321 48.789 58.063 68.143	0.212 0.332 0.478 0.850 1.328 1.913 2.603 3.400 4.303 5.313 6.428 7.650 8.978 10.413 13.600 17.213 21.250 25.713 30.600 35.913	0.316 0.494 0.711 1.265 1.977 2.846 3.874 5.060 6.404 7.907 9.566 11.385 13.361 15.497 20.239 25.615 31.624 38.265 45.538 53.444	
3½ 3¾ 4	88.898 95.248 101.600	12.250 14.063 18.000	79.029 90.722 103.225	41.650 47.813 54.400	61.982 71.153 80.956	

#### CORRUGADO "AR-80"

La corriente de adelanto constante que la Técnica de la Industria de la Construcción ha tenido en los últimos años, ha sido, causa unas veces, reflejo otras, del mejoramiento de los materiales estructurales. Una consecuencia de esa corriente es la creciente demanda de aceros de alta resistencia para estructuras de concreto reforzado.

Fundidora Monterrey, S. A., siempre a la altura de las últimas realizaciones en la técnica de la industria siderúrgica, consciente de su papel de prestigiado satisfactor de las necesidades de los constructores, ha lanzado al mercado el CORRUGADO AR-80.

Las varillas AR-80 son producidas mediante procesos sujetos a un estricto control tanto de composición química como de regulación de enfriamiento que garanticen un producto con propiedades excelentes, que vienen a resolver problemas modernos de diseño y construcción de concreto reforzado. Para estimar las bondades del acero CORRUGADO AR-80, se mencionarán a continuación sus propiedades, y ellas se encargarán por sí solas de destacar el hecho de que este producto es el resultado satisfactorio de una investigación racional tendiente a obtener un acero que satisfaga plenamente las necesidades de la construcción moderna.

F O R M A.—Varillas de sección circular con corrugaciones de diseño especial registrado que cumplen con las Normas de Calidad D.G.N. B291-1968 D.G.N.-B-295-1968 de la Secretaría de Industria y Comercio y la A-615-68 de la A. S. T. M. (American Society for Testing and Materials) y por lo tanto pueden desarrollar los valores máximos de adherencia especificados por el A. C. I. (American Concrete Institute), logrando longitudes mínimas de anclaje haciendo innecesarios generalmente los ganchos en los extremos de las varillas y obteniéndose una mejor distribución de los esfuerzos en el concreto. Además posee marcas de identificación que evitan confusiones con otros tipos de corrugado.

LIMITE ELASTICO. — Esta característica se ha elevado a valores muy superiores al mínimo establecido de 4218 Kg/cm² contándose, por consiguiente, con un margen más amplio de comportamiento definido de los materiales.

E S F U E R Z O D E R U P T U R A . — El valor de 6330 Kg/cm² establecido como esfuerzo mínimo de ruptura, proporciona al AR-80 un factor de seguridad considerable para incrementos de esfuerzos ocasionados por cargas accidentales imprevistas en el diseño.

D U C T I L I D A D . — Las varillas corrugadas AR-80 satisfacen sobradamente los requisitos de doblado exigido por las normas de Calidad D. G. N. B295-1968 de la Secretaría de Industria y Comercio y por la A.S.T.M. en corrugados de acero Grado 60 Designación A615-68.

#### VENTAJAS

- 1a.—Al laminarse en caliente, su alta resistencia se obtiene por su composición química (no por proceso de estirado en frío), SE PUEDE SOLDAR ELECTRICAMENTE SIN PERDER POR ELLO SU RESISTENCIA ESPECIAL.
- 2a.—Que la amplia separación entre sus valores de Límite de Fluencia de 4218 Kg/cm² a su Límite de Ruptura de 6330 Kg/cm²; NO LA TIENEN LAS VARILLAS QUE AUMENTAN SU RESISTENCIA POR PROCESO EN FRIO.
- 3a.—Menor tonelaje de acero a manejar, con un ahorro consiguiente en fletes y mano de obra para doblado y colocación.
- 4a.—Menor tiempo necesario para la preparación de los armados.
- 5a.—Posibilidad de obtener miembros más esbeltos, en virtud de que se elimina la necesidad de modificar las dimensiones de los elementos estructurales para dar el adecuado acomodo al refuerzo.

LAS CARACTERISTICAS Y VENTAJAS ENUNCIADAS ANTERIORMENTE, JUSTIFICAN A QUIEN DESEE REDUCIR SUS COSTOS, ESPECIFICAR EN SUS OBRAS:

#### CORRUGADO "AR-80"

#### VARILLA CORRUGADA PARA REFUERZO DE CONCRETO



F-3000



ALTA RESISTENCIA AR-80

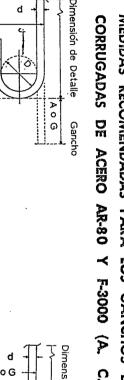
TIPO DE VARILLA	LIM. DE FLUENCIA MIN	RESIST. A LA TENS.
F—3000	3000 Kg/cm <sup>2</sup>	5000 Kg/cm <sup>2</sup>
AR80	4220 Kg/cm <sup>2</sup>	6330 Kg/cm <sup>2</sup>

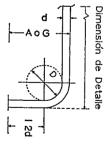
Estas varillas satisfacen las Normas Nacionales D.G.N. B6-1968, B295-1968 y B291-1968 (A.S.T.M. A 615-68).

#### DIMENSIONES Y PESOS.

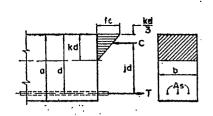
Varilla No.	Diámetro nominal en mm. y pulg.	Perímetro nominal en mm.	Area nominal en cm²	Pesa en Kg/m,
2.5	7.9 ( 3/6" )	24.8	0.49	0.384
3	9.5 ( %" )	29.8	0.71	0.557
4	12.7(兆").	39.9	1.27	0.996
5	15.9 ( %" )	50.0	1.99	1.560
. 6	19.1 ( ¾" )	60.0	2.87	2.250
7	22.2 ( %" )	. 69.7	3.87	3.034
8	25.4 (1" )	79.8	5.07	3.975
9	28.6 (1 1/4" )	89.8	6.42	5.033
10	31.8 (1 ¼" )	99.9	7.94	6.225
12	38.1 (1 ½" )	119.7	11.40	8.938

12	<b>∽</b> ∞	76	Cn .	<b>L</b> W	2.5			Varilla No.		
31.8 38.1	25.4	22.2	15.9	9.5	7.9	mm,		Diá		
1 1/4	1 1/8	3/ <b>4</b> 7/8	5/8	3/8 1/2	5/16	pulg.	-	Diámetro d		
23 3/4	5 =	ō	7	ው ው	Gi .	pulg.	>	No: No: No:		
£ 6	38	26	8 8	<u> </u>	ដ	cm.	ဝ	2.5 a 9 y 12	AR	
	= % 8	70	· Us	<b>.</b> ω	2 1/2	pulg.	J	D	- 80 GAS	245
25 25	29 29	85	ដ	<b>5</b> ∞	٥.	â		104 84 84	GANCINOS	בר בר בר בר בר בר בר בר בר בר בר בר בר ב
13 23 3/4	11 3/4	νo α	. 7	O. Un	4 1/2	pulg.	> 0	zz	3	A 1800
60	30	23 6	3 #	<b>ភ</b> រ	12	cm.	ଦ	Nos. 2.5 a No. 12	-,,	00
18 3/4	7 3/4	61/4	4 1/2	2 3/4 3 1/2	2 1/4	pulg.		10: D= : D=	- 3000	
46	20	164	ะร	97	•	cm.		5d 10d		
27 1/4	19	: 4 :	: 6	<b>∞</b> Φ	Oi	pulg.	<b>&gt;</b>	Nos. 2.5 a 8: Nos. 9 y 10: No. 12: D= 1		GANCHOS
69	48	36-	. 26	20	ដ	cm.	G	D = 8d	F - 3000	> %





**VARILLAS**318-63)

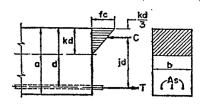


#### CONSTANTES PARA DISEÑO EN VIGAS DE CONCRETO DE SECCION BALANCEADA

f'c	n	fc	k	j	p	K	· c	fs
120 a 140	. 15	55 60 65	0.371 0.391 0.410	0.876 0.870 0.863	0.0073 0.0084 0.0095	8.94 10.21 11.52	0.335 0.313 0.295	
150 a 180	12	70 75 80	0.375 0.391 0.407	0.875 0.870 0.864	0.0094 0.0105 0.0116	11:48 12:76 14:06	0.295 0.280 0.267	0
190 a 210	10	85 90 95	0.378 0.391 0.404	0.874 0.870 0.865	0.0115 0.0126 0.0137	14.03 15.31 / 16.61	0.267 0.256 0.245	1,400
220 a 270	æ	100 105 110 115 120	0.364 0.375 0.386 0.396 0.407	0.879 0.875 0.871 0.868 0.864	0.0130 0.0141 0.0152 0.0163 0.0174	15.98 17.23 18.50 19.79 21.10	0.250 0.241 0.232 0.225 0.218	
150 a 180	12	70 75 80	0.324 0.340 0.354	0.892 0.887 0.882	0.0065 0.0073 0.0081	10.12 11.29 12.49	0.314 0.298 0.283	
190 a. 210	٥	85 90 95	0.327 0.340 0.352	0.891 0.887 0.883	0.0079 . 0.0087 0.0096	12.38 13.55 14.75	0.284 0.272 0.260	-
220 a 270	80	100 105 110 115 120	0.314 0.324 0.335 0.345 0.354	0.895 0.892 0.889 0.885 0.882	0.0090 0.0097 0.0105 0.0113 0.0121	14.04 15.19 16.35 17.54 18.74	0.267 0.257 0.247 0.239 0.231	1,750
280	~	125 130 135	0.333 0.342 0.351	0.889 0.886 0.883	0.0119 0.0127 0.0135	18.52 19.70 20.90	0.232 0.225 0.219	
190 a 210	10	85 90 95	0.288 0.300 0.311	0.904 0.900 0.896	0.0058 0.0064 0.0070	11.07 12.15 13.26	0.301 0.287 0.275	
220 a 270	8	100 105 110 115 120	0.276 0.286 0.295 0.305 0.314	0.908 0.905 0.902 0.898 0.895	0.0066 0.0071 0.0077 0.0083 0.0090	12.52 13.57 14.64 15.74 16.85	0.283 0.271 0.261 0.252 0.244	. 00
280		125 130 135	0.294 0.302 0.310	0.902 0.899 0.897	0.0088 0.0094 0.0100	16.58 17.67 18.78	0.246 0.238 0.231	2,100
310 a 350	9	140 145 150 155 160	0.286 0.293 0.300 0.307 0.314	0.905 0.902 0.900 0.898 0.895	0.0095 0.0101 0.0107 0.0113 0.0120	18.10 19.16 20.25 21.35 22.47	0.235 0.228 0.222 0.216 0.211	·

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

CONSTANTES PARA DISEÑO EN VIGAS DE CONCRETO DE SECCION BALANCEADA



f'c	n	1c	k	1	p	K	с	fs
	15	65	0.281	0.907	0.0037	8.28	0.348	
0 a 210	12	70 75 80	0.252 0.265 0.277	0.916 0.912 0.908	0.0035 0.0040 0.0044	8.08 9.06 10.06	0.351 0.332 0.315	
54	2	85 90 95	0.254 0.265 0.275	0.915 0.912 0.908	0.0043 0.0048 0.0052	9.88 10.87 11.86	0.318 0.303 0.290	
220 a 270	ထ	100 - 105 110 115 120	0.242 0.252 0.260 0.269 0.277	0.919 0.916 0.913 0.910 0.908	0.0048 0.0053 0.0057 0.0062 0.0067	11.14 12.10 13.08 14.08 15.11	0.300 0.288 0.277 0.266 0.257	2,500
280	7	125 130 135	0.259 0.267 0.274	0.913 0.911 0.909	0.0065 0.0069 0.0074	14.80 15.80 16.82	0.260 0.251	
310 a <b>350</b>	ŷ	140 145 150 155 160	0.252 0.258 0.265 0.271 0.277	0.917 0.914 0.912 0.910 0.908	0.0070 0.0075 0.0079 0.0084 0.0089	16.13 17.11 18.10 19.11 20.14	0.244 0.249 0.242 0.235 0.229	

f'c, fc, fs en Kg/cm²

$$n = \frac{Es}{1000 f'c}$$

$$r = \frac{f_B}{f_C}$$

$$k = \frac{n}{n+r}$$

$$j = I - k/3$$

$$p = \frac{n}{2 r(n+r)}$$

$$K = \frac{1}{2} f_C k j$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{K}}$$



#### **ACERO OCTAGONAL** PARA MINAS Y HORNOS

ESI	PESOR	ARE DE LA SE	1	PESO		
Pulg.	mm,	Pulg. <sup>2</sup>	cm²	lbs /pie	Kg/m	
34	19.050	0.466	3.007	1,587	2.361	
<b>7/2</b>	22.225	0.634	4.092	2.160	3.211	
1	25.400	0.829	5.345	2.820	4.197	
1%	28.574	1.048	6.764	3.570	5.310	
11/4	31.749	1.294	8.351	4.400	6.555	
11/2	38.099	1.864	12.026	6.350	9.440	

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS **PRODUCTOS** 

**PARA MUELLES** 

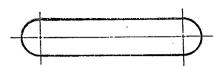
5 127.000 5 1/2 139.700

152.400

4.763

6.350

**ACERO PLANO** 



	ESPESOR EN PULGADAS												
4110	3/16 CHO EN		16	1/	4	5	/16	3/	8	. 7/1	6	1	/2
ANC	HO EN	PESO	EN	PESO	EN	PES	O EN	PESC	) EN	PESC	) EN	. PES	O EN
Pulg.	mm.	lbs/ pie	Kg/m.	ibs/ pie	Kg/ m.	lbs/ pie	Kg/ m.	lbs/ pie	Kg/	lbs/ pie	Kg/	lbs/ . pie	Kg/ m.
1	25.400			0.805				1	1	1			
1 1/4	31.749		1.149			1.257	1.870				1	1	
1 1/2	38.099 44.449	0.931	1.386	1.227				1.862	2.785	ļ			1
2	50.779	1.250			2.152 2.465	1.786 2.051	2.658 3.052	2.182 2.453	3.250			l	
2 1/4	57.149	1.230	1.001	1.857		2.317		2.776	4.149			l	
2 1/2	63.499			2.077	3.091	2.590	3.858	3.085	4.618	3.649	5.425		
2 34	69.849		1	2.297	3.419	2.856	4.250	3.404	5.095	5.047	5.425		
3	76.199			2.507	3.731	3.121	4.675	3.723	5.570	4.328	6.448	4.918	7.312
3 1/4	82.549							4.046	6.028		0.110		
3 1/2	88.898		ļ			3.650	5.455	4.365	6.501	5.064	7.538	5.768	8.584
	003.101					4.181	6.260	5.003	7.450	5.808	8.650	6.618	9.849
	114.300					<b></b>	]	5.635	8.392	6.554	9.766	7.468	11.114
	127.000	••••		····				6.273	9.348	7.298	10.850	8.318	12.379
5 1/2	139.700		l	1	ľ	l	l	8.18.6	10 168		1		

#### ESPESOR EN MILIMETROS

7.938

.... .... 6.818 10.168

9.525

11.113

12,700

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE **EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES** 

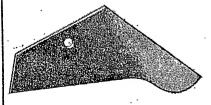
## PARA MOLINOS TRITURADORES

DIA	METRO	Kg/m	lb/pie	Kg/pie
Pulg.	mm.	Kg/ III		
2½ 3	63.5 76.2	24.84 35.77	7.57 10.90	16.69 24.03

## BARRAS DE ACERO PARA FLECHAS

DI	AMETRO	Kg/m	Kg/pie	lb∕ṗie	
Pulg.	mm.	.vg/			
21/2	63.5	24.84	7.57	16.69	
3	76.2	35.77	10.90	24.03	
31/4	82.5	41.98	12.79	28.21	
.31/2	88.9	48.68	14.84	32.71	
4	101.6	63.58	19.38	42.72	

#### REJAS DE ACERO PARA ARADO



Son fabricadas de una pieza sólida, con acero de calidad especial y bajo procedimiento patentado.

TAMAÑOS	Pesa Aproximado en kilogramos x reja
No. 1 — Para Arado "Pony" No. 2 — " "AO" No. 3 — " "BO"	1.3 1.6 1.7

## CALIBRADORES PARA ALAMBRE PESOS Y EQUIVALENCIAS

0.375 0.3125 0.250 0.340 0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	9.525 7.937 6.350 8.636 7.620 7.214 6.579 6.045 5.588 5.156	Peso en Kg/1,000 m. 558.790 388.049 -248.351 459.350 357.626 320.496 266.554 225.082	No. de m. en 1 Kg. 1.790 2.577 4.027 2.177 2.776 3.120 3.752	Diám. en Dec. de Pulg. 0.375 0.3125 0.250 0.3065 0.2830 0.2625	Diám. en mm 9.525 7.937 6.350 7.785 7.188	Peso en Kg/1,000 m. 558.790 388.049 248.351 373.291	No. de m. en 1 Kg. 1.790 2.577 4.027 2.679
0.3125 0.250 0.340 0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	7.937 6.350 8.636 7.620 7.214 6.579 6.045 5.588	388.049 -248.351 459.350 357.626 320.496 266.554 225.082	2.577 4.027 2.177 2.796 3.120 3.752	0.3125 0.250 0.3065 0.2830	7.937 6.350 7.785 7.188	388.049 248.351 373.291	2.577 4.027
0.3125 0.250 0.340 0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	7.937 6.350 8.636 7.620 7.214 6.579 6.045 5.588	388.049 -248.351 459.350 357.626 320.496 266.554 225.082	2.577 4.027 2.177 2.796 3.120 3.752	0.3125 0.250 0.3065 0.2830	7.937 6.350 7.785 7.188	388.049 248.351 373.291	2.577 4.027
0.250 0.340 0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	6.350 8.636 7.620 7.214 6.579 6.045 5.588	~248.351 459.350 357.626 320.496 266.554 225.082	4.027 2.177 2.796 3.120 3.752	0.250 0.3065 0.2830	6.350 7.785 7.188	248.351 373.291	4.027
0.340 0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	8.636 7.620 7.214 6.579 6.045 5.588	459.350 357.626 320.496 266.554 225.082	2.177 2.796 3.120 3.752	0.3065 0.2830	7.785 7.188	373.291	
0.300 0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	7.620 7.214 6.579 6.045 5.588	357.626 320.496 266.554 225.082	2.796 3.120 3.752	0.2830	7.188	1 ;	2.6/9
0.284 0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	7.214 6.579 6.045 5.588	320.496 266.554 225.082	3,120 3,752			, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
0.259 0.238 0.220 0.203 0.1915	6.579 6.045 5.588	266.554 225.082	3.752	0.2625		318.243	3.142
0.238 0.220 0.203 0.1915	6.045 5.588	225.082			6.668	273.807	3.652
0.220 0.203 0.1915	5.588	1		0.2437	6.190	235.992	4.263
0.203 0.1915		100 222	4.443	0.2253	5.723	201.701	4.958
0.1915	5.156	192.323	5.200	0.2070	5.258	170.266	5.873
		163.753	6.107	0.1920	4.877	146.484	6.827
	4.864	145.725	6.862	0.1845	4.686	135.263	- 7.393
	4.572	128.745	7.767	0.1770		1	8.033
	4.382	118.239	8.457	0.1690	4.305	114.163	.8.759
0.165	4.191	108.192		0.1620	4.115	(	9.589
0.1565	3.975	97.323	10.275	0.1552	3.942	95.713	10.448
0.148	3.759	87.038	11.489	0.1483	3.767	87.391	11.443
0.1410	3.581	79.000	12.658	0.1417.	3.599	79.786	12.534
0.134	3.404	71.350	14.015	0.1350	3.429	72.419	13.809
0.1270	3.226	64.091	15.602	0.1278	3.246	64.900	15.408
	3.048	57.220	17.476	0.1205	3.061	57.698	17.332
0.1145	2.908	52.095	19.195	0.1130	2.870	50.739	19.709
0.109	2.769	47.211	21.181	0.1055	2.680	44.227	22.610
		41.342	24.188	0.0985		38.553	25.938
		3	27.884		2.324		30.059
		31.475	31.771	0.0858	2.179	29.252	34.185
	•	1	36.531	0.0800	2.032	25.431	39.322
0.0775	1.969	23.867	41.898	0.0760	1.930	. 22.952	43.570
0.072	1.829	20.599	48.546	0.0720	1.829	20.599	48.546
0.685	1.740	18.645	53.634	0.0673	1.709	17.998	55.563
0.065	1.651	16.789	59.563	0.0625	1.588	15.522	64.425
0.0615	1.562	15.029	66.538	0.0583	1.480	13:506	74.042
0.058	1.473	13.367	74.811	0.0540	1.372	11.587	86.303
0.0535	1.359	11.373	87.928	0.0508	1.290	10.254	97.518
0.049	1.245	9.541	104.811	0.0475	1.207	8.965	111.539
0.0455	1.156	8.226	121.566	0.0443	1.125	7.798	128.235
0.042	1.067	7.009	142.674	0.0410	1.041	6.680	149.708
0.0385	0.978	5.890	169.779	0.0379	0.963	5.708	175.200
0.035	8.889	4.868	205.423	0.0348	0.884	4.812	207.805
0.032	0.813	4.069	245.761	0.0318			248.863
0.028	0.711	3.115	321.027	0.0286	0.726		307.668
	0.180 0.1725 0.165 0.165 0.1565 0.148 0.1410 0.134 0.1270 0.1120 0.1145 0.095 0.083 0.0775 0.072 0.685 0.065 0.0615 0.058 0.0535 0.042 0.0385 0.035 0.035 0.035 0.035 0.032 0.032	0.180         4.572           0.1725         4.382           0.165         3.975           0.148         3.759           0.1410         3.581           0.134         3.404           0.127         3.226           0.120         3.048           0.1145         2.908           0.109         2.769           0.095         2.413           0.0890         2.260           0.083         2.108           0.0775         1.969           0.072         1.829           0.065         1.651           0.0615         1.562           0.058         1.473           0.0535         1.156           0.042         1.067           0.0325         0.978           0.032         0.813           0.028         0.711	0.180         4.572         128.745           0.1725         4.382         118.239           0.165         4.191         108.182           0.1565         3.975         97.323           0.148         3.759         87.038           0.1410         3.581         79.000           0.134         3.404         71.350           0.1270         3.226         64.091           0.120         3.048         57.220           0.1145         2.908         52.095           0.109         2.769         47.211           0.1020         2.591         41.342           0.095         2.413         35.862           0.0890         2.260         31.475           0.083         2.108         27.374           0.0775         1.969         23.867           0.072         1.829         20.599           0.685         1.651         16.789           0.065         1.651         16.789           0.0538         1.373         13.367           0.0535         1.359         11.373           0.042         1.067         7.009           0.0335         0.978         5.890<	0.180         4.572         128.745         7.767           0.1725         4.382         118.239         8.457           0.165         4.191         108.182         9.244           0.1565         3.975         97.323         10.275           0.148         3.759         87.038         11.489           0.1410         3.581         79.000         12.658           0.134         3.404         71.350         14.015           0.1270         3.226         64.091         15.602           0.120         3.048         57.220         17.476           0.1145         2.908         52.095         19.195           0.109         2.769         47.211         21.181           0.1020         2.591         41.342         24.188           0.095         2.413         35.862         27.884           0.0890         2.260         31.475         31.771           0.083         2.108         27.374         36.531           0.0775         1.969         23.867         41.898           0.072         1.829         20.599         48.546           0.685         1.740         18.645         53.634	0.180         4.572         128.745         7.767         0.1770           0.1725         4.382         118.239         8.457         0.1690           0.165         4.191         108.182         9.244         0.1620           0.1565         3.975         97.323         10.275         0.1552           0.148         3.759         87.038         11.489         0.1483           0.1410         3.581         79.000         12.658         0.1417           0.134         3.404         71.350         14.015         0.1350           0.1270         3.226         64.091         15.602         0.1278           0.120         3.048         57.220         17.476         0.1205           0.1145         2.908         52.095         19.195         0.1130           0.1020         2.591         41.342         24.188         0.0985           0.095         2.413         35.862         27.884         0.0915           0.0890         2.260         31.475         31.771         0.0858           0.083         2.108         27.374         36.531         0.0800           0.0775         1.969         23.867         41.898         0.0	0.180         4.572         128.745         7.767         0.1770         4.496           0.1725         4.382         118.239         8.457         0.1690         4.305           0.165         4.191         108.182         9.244         0.1620         4.115           0.1565         3.975         97.323         10.275         0.1552         3.942           0.148         3.759         87.038         11.489         0.1483         3.767           0.1410         3.581         79.000         12.658         0.1417         3.599           0.134         3.404         71.350         14.015         0.1350         3.429           0.1270         3.226         64.091         15.602         0.1278         3.246           0.120         3.048         57.220         17.476         0.1205         3.061           0.1145         2.908         52.095         19.195         0.1130         2.870           0.109         2.769         47.211         21.181         0.1055         2.680           0.095         2.413         35.862         27.884         0.0915         2.324           0.0890         2.260         31.475         31.771         0.0	0.180         4.572         128.745         7.767         0.1770         4.496         124.490           0.1725         4.382         118.239         8.457         0.1690         4.305         114.163           0.165         4.191         108.182         9.244         0.1620         4.115         104.284           0.1565         3.975         97.323         10.275         0.1552         3.942         95.713           0.148         3.759         87.038         11.489         0.1483         3.767         87.391           0.1410         3.581         79.000         12.658         0.1417         3.599         79.786           0.134         3.404         71.350         14.015         0.1330         3.429         72.419           0.1270         3.226         64.091         15.602         0.1278         3.246         64.900           0.120         3.048         57.220         17.476         0.1205         3.041         57.698           0.1145         2.908         52.095         19.195         0.1130         2.870         50.739           0.1020         2.591         41.342         24.188         0.0985         2.502         38.553

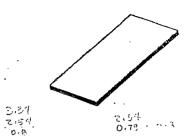
Peso específico considerado = 0.2833 lbs/pulg³ = 7842 Kg/m³.

Calibrador "B. W. G." para alambre (Birmingham Wire Gauge).

Calibrador "A. S. & W." para alambre (American Steel and Wire Gauge).

PLANCHA NIVELADA
"ACERO MONTERREY"

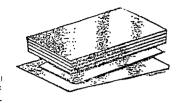
PESOS POR PIEZA EN KILOGRAMOS



	•								/_	
MEDIDAS		1"	7/8"	3/4"	5 /8"	1 /2"	3 /8"	5/16"	/ 1/4" ^	3/16"
PIES	METROS	25.4 mm.	22.2 mm.	19.1 mm.	15.9 mm.	12.7 mm.	9.5 mm	7.9 mm,	6,4 mm.	4.8 mm.
3' x 6' 3' x 8' 3' x 10' 4' x 8' 4' x 10' 4' x 12' 5' x 10' 5' x 15' 5' x 20'	(.914 × 1.83) (.914 × 2.44) (.914 × 3.05) (1.22 × 2.44) (1.22 × 3.05) (1.22 × 3.66) (1.52 × 3.05) (1.52 × 4.57) (1.52 × 6.10)	333 444 555 592 740 888 925 1388 1850	291 389 486 518 648 777 810 1214 1619	250 333 416 444 555 666 694 1041 1388	208 278 347 370 463 555 578 867 1157	167 222 278 296 370 444 463 694 925	125 167 208 222 278 333 347 520 694	104 139 173 185 231 278 289 434 578	83 111 139 148 185 222 231 347 463	62 83 104 111 139 167 174 260 347
6' × 18' 6' × 20'	(1.83 × 5.49) (1.83 × 6.10)	1998 2220	1749 1943	1499 1665	1249 1388	999 1110	749 833	625 694	500 555	
KILOS POR M².		199.18	174.38	149.38	124.49	99.59	74.69	62.24	49.76	37.35
Kiro	5 POR PIE <sup>2</sup>	18.504	16.191	13.878	11.565	9.252	6.939	5.783	4.626	3.470

(c.12 × 0.12)(80.65)=148140

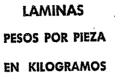
NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

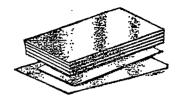


## LAMINAS PESOS POR PIEZA EN KILOGRAMOS

7							
No.	Espesor en mm,	Espesor en deci- males de pulgada	.914 X 1.829 (3'x6')	.914 X 2.438 (3'x8')	.914 X 3.048 (3'x10')	1.219 X 2.438 (4'x8')	1.219 X 3.048 (4'x10')
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 - 15 16 17 18 19 20 21 22 23	6.0732 5.6947 5.3137 4.9352 4.5542 4.1758 3.7973 3.4163 3.0378 2.6568 2:2784 1.8974 1.5189 1.3665 1.2141 1.0617 .9119 .8357 .7595					(4'x8')  145.149 136.077 127.005 117.933  108.862 99.790 90.718 81.646 72.574 63.503 54.431 45.359 40.823 36.287 32.659 29.030 25.401 21.772 19.958 19.144 16.329	181.436 170.096 158.756 147.417 136.077 124.737 113.398 102.058 90.718 79.378 68.039 56.699 51.029 45.359 40.823 36.287 31.751 27.215 24.947 22.680
24 25 26	.6071 .5309 .4547	.0239 .0209 .0179	8.165 7.144 6.124	10.886 9.525 8.165	13.608 11.907 10.206 9,355	14.515 12.701 10.886	18.144 15.876 13.608
27 28 29 30	.4166 .3785 .3429 .3048	.0164 .0149 .0135 .0120	5.613 5.103 4.593 4.082	7.464 6.804 6.124 5.443	8.505 7.655 6.804	9.072 8.165 <b>7.2</b> 57	11.340 10.206 9.072
31 32 33 34	.2667 .2464 .2286 .2083	.0105 .0097 .0090 .0082	3.572 3.317 3.062 2.807	4.763 4.423 4.082 3.742	5.954 5.528 5.103 4.678	6.350 5.897 5.443 4.989	7.938 7.371 6.804 6.237

ESTOS PESOS FUERON CALCULADOS BASANDOSE EN LAS ESPECIFICACIONES UTILIZADAS POR LOS FABRICANTES DE LAMINAS.





217,723         181,436         226,795         272,154         340,192         48,8240           204,115         170,096         212,620         255,144         318,930         45,7725           190,508         158,756         198,446         238,135         297,668         42,7210           176,900         147,417         184,271         221,125         276,406         39,6695           163,292         136,077         170,096         204,115         225,144         36,6180           149,685         124,737         155,922         187,106         233,882         33,5665           136,077         113,398         141,747         170,097         212,620         30,5150           122,469         102,058         127,572         153,087         191,358         27,4636           108,862         90,718         113,398         136,078         170,096         24,4120           95,254         79,378         99,223         119,067         148,834         21,3605           81,646         68,039         85,048         102,058         127,572         18,3090           68,039         56,699         70,873         85,048         106,310         15,2575           61,235	1.219 × 3.658 4'×12')	1.524 × 2.438 (5'x8')	1.524 × 3.048 (5'×10')	1.524 × 3.658 (5'x12')	1.524 × 4.572 (5'x15')	Pesa en Kg/m²	No.
217.723					240 102	40 9240	3
170.096							4
176,900         147,417         184,271         221,125         276,406         39,6695           163,292         136,077         170,096         204,115         225,144         36,6180           149,685         124,737         155,922         187,106         233,882         33,5665           136,077         113,398         141,747         170,097         212,620         30,5150           122,469         102,058         127,572         153,087         191,358         27,4636           108,862         90,718         113,398         136,078         170,096         24,4120           95,254         79,378         99,223         119,067         148,834         21,3605           81,646         68,039         85,048         102,058         127,572         18,3090           68,039         56,699         70,873         85,048         106,310         15,2575           61,235         51,029         63,786         76,544         95,679         13,7318           54,431         45,359         56,699         68,039         85,048         12,2060           48,988         40,823         51,029         61,235         76,543         10,9854           43,545         <							5
163.292         136.077         170.096         204.115         225.144         36.6180           149.685         124.737         155.922         187.106         233.882         33.5665           136.077         113.398         141.747         170.097         212.620         30.5150           122.469         102.058         127.572         153.087         191.358         27.4636           108.862         90.718         113.398         136.078         170.096         24.4120           95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.3359         56.699         68.039         35.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31							6
183.272         136.077         170.076         233.882         33,5665           136.077         113.398         141.747         170.097         212.620         30.5150           122.469         102.058         127.572         153.087         191.358         27.4636           108.862         90.718         113.398         136.078         170.096         24.4120           95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019 <td>176,900</td> <td>147.417</td> <td>184.271</td> <td>221.125</td> <td>270.400</td> <td>37.0073</td> <td>٠,</td>	176,900	147.417	184.271	221.125	270.400	37.0073	٠,
149.685         124.737         155.922         187.106         233.882         33.5665           136.077         113.398         141.747         170.097         212.620         30.5150           122.469         102.058         127.572         153.087         191.358         27.4636           108.862         90.718         113.398         136.078         170.096         24.4120           95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         35.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215 <td>142 222</td> <td>136 077</td> <td>170.096</td> <td>204.115</td> <td>225,144</td> <td>36.6180</td> <td>7</td>	142 222	136 077	170.096	204.115	225,144	36.6180	7
136.077         113.398         141.747         170.097         212.620         30.5150           122.469         102.058         127.572         153.087         191.358         27.4636           108.862         90.718         113.398         136.078         170.096         24.4120           95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         85.048         10.9854           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937					233.882	33,5665	8
122.469         102.058         127.572         153.087         191.358         27.4636           108.862         90.718         113.398         136.078         170.096         24.4120           95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         <				170.097	212.620	30.5150	9
95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680 </td <td></td> <td></td> <td>127.572</td> <td>153.087</td> <td>191,358</td> <td>27.4636</td> <td>10</td>			127.572	153.087	191,358	27.4636	10
95.254         79.378         99.223         119.067         148.834         21.3605           81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680 </td <td>300 070</td> <td>00.710</td> <td>112 200</td> <td>134.078</td> <td>170.096</td> <td>24,4120</td> <td>· 11</td>	300 070	00.710	112 200	134.078	170.096	24,4120	· 11
81.646         68.039         85.048         102.058         127.572         18.3090           68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845							12
68.039         56.699         70.873         85.048         106.310         15.2575           61.235         51.029         63.786         76.544         95.679         13.7318           54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010		1					13
61.235 51.029 63.786 76.544 95.679 13.7318 12.2060 48.988 40.823 51.029 61.235 76.543 10.9854 43.545 36.287 45.359 54.431 68.039 9.7648 38.102 31.751 39.689 47.627 59.534 8.5442 32.659 27.215 34.019 40.823 51.029 7.3236 29.937 24.947 31.184 37.421 46.776 6.7133 27.215 22.680 28.349 34.019 42.524 6.1030 24.494 20.412 25.514 30.617 38.272 5.4927 21.772 18.144 22.680 27.215 34.019 40.823 51.029 7.3236 6.7133 27.215 22.680 28.349 34.019 42.524 6.1030 24.494 20.412 25.514 30.617 38.272 5.4927 21.772 18.144 22.680 27.215 34.019 4.8824 19.051 15.876 19.845 23.814 29.767 4.2721 16.329 13.608 17.010 20.412 25.514 3.6618 14.969 12.474 15.592 18.711 23.389 3.3567 13.608 11.340 14.175 17.010 21.262 3.0515 12.247 10.206 12.757 15.309 19.136 2.7464 10.886 9.072 11.340 13.608 17.010 2.4412 9.526 7.938 9.923 11.907 14.884 2.1361 8.845 7.371 9.214 11.056 13.821 1.9835			1			15.2575	14
54.431         45.359         56.699         68.039         85.048         12.2060           48.988         40.823         51.029         61.235         76.543         10.9854           43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175	00.007	1	,		,		
48,988         40,823         51,029         61,235         76,543         10,9854           43,545         36,287         45,359         54,431         68,039         9,7648           38,102         31,751         39,689         47,627         59,534         8,5442           32,659         27,215         34,019         40,823         51,029         7,3236           29,937         24,947         31,184         37,421         46,776         6,7133           27,215         22,680         28,349         34,019         42,524         6,1030           24,494         20,412         25,514         30,617         38,272         5,4927           21,772         18,144         22,680         27,215         34,019         4,8824           19,051         15,876         19,845         23,814         29,767         4,2721           16,329         13,608         17,010         20,412         25,514         3,6618           14,969         12,474         15,592         18,711         23,389         3,3567           13,608         11,340         14,175         17,010         21,262         3,0515           12,247         10,206         12,757	61.235						15
43.545         36.287         45.359         54.431         68.039         9.7648           38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340	54.431.	45.359					16
38.102         31.751         39.689         47.627         59.534         8.5442           32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923 <td< td=""><td>48.988</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>17</td></td<>	48.988						17
32.659         27.215         34.019         40.823         51.029         7.3236           29.937         24.947         31.184         37.421         46.776         6.7133           27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11	43.545	36.287	45.359	54.431	68.039	9.7648	18
29,937         24,947         31.184         37,421         46,776         6,7133           27,215         22,680         28,349         34,019         42,524         6,1030           24,494         20,412         25,514         30,617         38,272         5,4927           21,772         18,144         22,680         27,215         34,019         4,8824           19,051         15,876         19,845         23,814         29,767         4,2721           16,329         13,608         17,010         20,412         25,514         3,6618           14,969         12,474         15,592         18,711         23,389         3,3567           13,608         11,340         14,175         17,010         21,262         3,0515           12,247         10,206         12,757         15,309         19,136         2,7464           10,886         9,072         11,340         13,608         17,010         2,4412           9,526         7,938         9,923         11,907         14,884         2,1361           8,845         7,371         9,214         11,056         13,821         1,9835	38.102	31.751	39.689	47.627	59.534		19
27.215         22.680         28.349         34.019         42.524         6.1030           24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835	32.659	27.215	34.019	40.823	51.029	7.3236	20
24.494         20.412         25.514         30.617         38.272         5.4927           21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835	<b>29.</b> 93 <b>7</b>	24.947	31.184				21
21.772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835	27.215	22.680	28.349	34.019	42.524	6,1030	22
21,772         18.144         22.680         27.215         34.019         4.8824           19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835	24 404	20.412	25.514	30.617	38.272	5.4927	23
19.051         15.876         19.845         23.814         29.767         4.2721           16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835			22,680	27.215	34.019	4.8824	24
16.329         13.608         17.010         20.412         25.514         3.6618           14.969         12.474         15.592         18.711         23.389         3.3567           13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835				23.814	29.767	4.2721	25
13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835		1	17.010	20.412	25.514	3.6618	26
13.608         11.340         14.175         17.010         21.262         3.0515           12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835	14040	12 474	15 502	18711	23.389	3.3567	27
12.247         10.206         12.757         15.309         19.136         2.7464           10.886         9.072         11.340         13.608         17.010         2.4412           9.526         7.938         9.923         11.907         14.884         2.1361           8.845         7.371         9.214         11.056         13.821         1.9835					1		28
10.886     9.072     11.340     13.608     17.010     2.4412       9.526     7.938     9.923     11.907     14.884     2.1361       8.345     7.371     9.214     11.056     13.821     1.9835							29
9.526     7.938     9.923     11.907     14.884     2.1361       8.845     7.371     9.214     11.056     13.821     1.9835							30
8.845 7.371 9.214 11.056 13.821 1.9835	0.504	7.000	0.000	1	14004	0 1241	31
							32
	8.845 8.165	6.804	9.214 8.505	10.206	12.757	1.8309	33
7.484 6.237 7.796 9.355 11.694 1.6783							3.

ESTOS PESOS FUERON CALCULADOS BASANDOSE EN LAS ESPECIFICACIONES UTILIZADAS

FOR LOS FABRICANTES DE LAMINAS.

#### SECCION III.

LISTA GENERAL CONDENSADA

DE MATERIALES

LAMINADOS

#### VIGAS "I" ESTANDAR

ALTURA O PERALTE		ANÇHO	ANCHO DEL PATIN		DEL ALMA	PESO:	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	Kg/m	lbs/pie
76.2	3	59.2	2.33	4.3	0.17	8.48	<i>5.</i> 70
101.6	4	67.6	2.66	4.8	0.19	11.46	7.70
127.0	5	76.2	3.00	5.3	0.21	14.88	10.00
152.4	6	84.6	3.33	5.8	0.23	18.60	12.50
177.8	7	93.0	3.66	6.4	0.25	22.77	15.30
203.2	8	101.6	4.00	6.9	0.27	27.38	18.40
228.6	9	110.0	4.33	7.4	0.29	32.44	21.80
254.0	10	118.3 /	4.66	7.9	0.31	37.80	25.40
304.8	12	127.0	5.00	8.9	0.35	47.32	31.80
304.8	12	133.3	5.25	11.7	0.46	60.72	40.80
381.0	15	139.7	5.50	10.4	0.41	63.84	42.90
381.0	15	152.4	6.00	15.0	0.59	90.48	60.80

#### VIGA."H"

ALTURA O PERALTE		ANCHO I	DEL PATIN	ESPESOR D	EL ALMA	PESO	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	Kg/m	lbs/pie
152.4	6	152,4	6	7.95	0.313	35.87	24.10

#### **CANALES ESTANDAR**

ALTURA O PERALTE		ANCHO DEL PATIN		ESPESOR	DEL ALMA	PESO	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	Kg/m	lbs/pie
76.2 101.6 152.4 152.4 203.2 203.2 254.0 304.8 304.8 254.0	3 4 6 6 8 8 10 12 12	35.8 40.2 48.7 57.9 57.4 66.6 80.8 74.7 86.8 66.0	1.41 1.58 1.92 2.28 2.26 2.62 3.18 2.94 3.42 2.60	4.3 4.6 5.1 14.3 5.6 14.8 6.1 20.9 7.1 19.2	0.17 0.18 0.20 0.56 0.22 0.58 0.24 0.82 0.28 0.76	6.10 8.04 12.20 23.07 17.11 31.62 22.77 52.09 30.81 59.53	4.10 5.40 8.20 15.50 11.50 21.25 15.30 35.00 20.70 40.00

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## LISTA GENERAL CONDENSADA DE MATERIALES LAMINADOS

	PLACAS		I PLANO					
DIMENSI	·	PESO	DIMENS		PESO			
mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m			
		3,	3.2×12.7	1/4 × 1/2	.316			
203.2×6.3	8 x 1/4	10.120	3.2×12.7 15.9	78 X 72 5/8	.395			
7.9	%	12.650	19.0	3/4	.474			
9.5	3/B	15.180	22.2	74 7/8	.553			
11.1	₹6	17.710	25.4	1	.633			
12.7	1/2	20.240	31.7	1 1/4	.033 .791			
15.9	72 <del>5/8</del>	25.300	38.1	1 1/2	.949			
19.0	76 3/4	30.360	44.4	1 34	1.107			
22.2	<b>7</b> %	35.420	50.8	2	1.265			
25.4	1 "	40.480	57.1	21/4	1.423			
31.7	i 14	50.600	63.5	2 1/2	1.581			
38.1	1 1/2	60.720	69.8	2 3/4	1.739			
44.5	1 3/4		76.2	3	1.897			
44.5	1 74	70.840	4.8×12.7	3/6 × 1/2				
254.0×6.3	10 × ¼	12.650	4.8×12.7 15.9	716 × 1/2 5%	.474 .593			
7.9	5/ <sub>16</sub>	15.813	19.0	<sup>78</sup> 34	.712			
9.5	3/8	18.975		7/4 7/8				
12,7	1/2		22.2		.830 .949			
15.9	72 5%	25.300 31.624	25.4 31.7	1 1/4				
19.0	78 3 <u>4</u>			1 1/2	1.186			
22.2	74 76	37.950	38.1		1.423			
25.4	1.	44.274	44.4	. 1 3/4	1.661			
31.7	1 1/4	50.598	50.8	2	1.898			
34.9	1 3%	63.248	57.1	2 1/4	2.135			
38.1		69.573	63.5	2 ½	2.372			
44.5	1 1/2	75.898	69.8	2 ¾	2.609			
50.8	1 %	88.548	76.2	3	2.846			
30.8	2	101.196	6.3×12.7	1/4 × 1/2	.633			
2040-40			15.9	%	.791			
304.8×6.3	12 x ¼	15.180	19.0	3/4	.949			
7.9	5/6	18.974	22.2	. 7/s	1.107			
9.5	3%	22.769	25.4	1	1.265			
12.7	1/2	30.360	31.7	1 1/4	1.581			
15.9	5%	37.949	38.1	1 1/2	1.897			
19.0	3/4	45.538	44.4	1 3/4	2.214			
22.2	78	53.128	50.8	2	2.530			
25.4	1	60.717	57.1	2 1/4	2.846			
28.6	i %	68.307	63.5	2 1/2	3.162			
31.7	11/4.	75.897	69.8	2 3/4	3.479			
38.1	1 1/2	91.077	76.2	3	3.795			
44.5	1 3/4	1.06.255	82.5	3 1/4	4.111			
50.8	2	121.435	88.9	3 1/2	4.427			
			95.2	3 3/4	4.744			
355x9.5	14 × 36	26.565	101.6	4	5.060			
12.7	1/2	35.420	114.3	4 1/2	5.692			
15.9	-%	44.274	127.0	5	6.325			
19.0	3/4	53.130	152.4	6	7.590			
22.2	7/a	61.984	7.9x12.7	5/6 × 1/2	.791			
25.4	1 1	70.838	15.9	716 A 72 5%	.989			
28.6	i 1/4	79.685	19.0	3/4	1.186			
31.7	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	88.547	22.2	7/8	1.383			
38.1	1 1/2	106.257	25.4	1 78				
41.3	1 %	115.112	31.7	1 1 1/4	1.581			
44.5	1 3/4		31.7		1.977			
44.0	1 74	123.967		1 1 1/2	2.372			
	1	1	44.4	1 3/4	2.767			

	PLANO		PLANO				
DIMENS	SIONES	PESO	DIMEN	SIONES	PESO		
mm	Pulg,	Kg/m	rom	Pulg.	Kg/m		
7.9×50.8	%6×2	3.163	15.9×44.4	%×134	5.535		
57.1	2 1/4	3.558	50.8	2	6.325		
63.5	2 1/2	3.953	57.1	2 1/4	7.115		
69.8	2 3/4	4.349	63.5	. 21/2	7.906		
76.2	3	4.744	69.8	2 3/4	8.697		
88.9	3 1/2	5.535	76.2	3	9.487		
101.6	4	6.325	82.5	3 1/4	10.278		
114.3	4 1/2	7.116	88.9	3 1/2	11.068		
127.0 /	5	7.906	95.2	3 ¾	11.860		
152.4	6	9.487	- 101.6	4	12.650		
9.5x12,7	36 x 1∕2	.949	114.3	4 1/2	14.231		
15.9	<b>%</b>	1.186	127.0	5	15.813		
19.0	3/4	1.423	152.4	6	18.974		
22.2	<b>7</b> ∕8	1.661	19.0×25.4	34 x 1	3.795		
25.4	1	1,898	31.7	11/4	4.743		
31.7	1 1/4	2.372	38.1	1 1/2	5.692		
38.1	1 1/2	2.847	44.4	1 3/4	6.641		
44.4	1 3/4	3.321	50.8	2 ،	7.590		
50.8	2	3.795	57.1	2 1/4	8.539		
57.1	2 1/4	4.269	63.5	2 1/2	9.487		
63.5	2 1/2	4.744	69.8	2 ¾	10.436		
69.8	2 3/4	5.218	76.2	3	11.385		
76.2	3	5.692	82.5	3 1/4	12.333		
82.5	3 1/4	6.167	88.9	3 1/2	13.282		
88.9	3 1/2	6.641	95.2	3 3/4	14.231		
95.2	3 3/4	7.116	101.6	4	15.180		
101.6	4	7.590	114.3	4 1/2	17.077		
114.3	4 1/2	8.539	127.0	5	18.975		
127.0	5	9.488	152.4	6	22.769		
152.4	6	11.385	22.2×38.1	% x 1 ½	6.641		
11.1x25.4	$\frac{7}{6} \times 1$	2.214	44.4	1 3/4	7.748		
31.7	1 1/4	2.765	50.8	2	8.855		
12.7×15.9	1/2 × 1/6	1.581	57,1	2 1/4	9.962		
19.0	3/4	1.897	63.5	2 1/2	11.069		
25.4	1	2.530	69.8	2 3/4	12,175		
31.7	1 1/4	3.162	76.2	3	13.282		
38.1 .	1 1/2	3.795	82.5	3 1/4	14.389		
44.4	1 3/4	4.427	88.9	3 1/2	15.496		
50.8	2	5.060	95.2	3 3/4	16.603		
57.1	2 1/4	5.692	3.101	4	17.710		
63.5	2 1/2	6.325	114.3	4 1/2	19.924		
69.8	2 3/4	6.957	127.0	5	22.137		
76.2	3	7.590	152.4	6	26.564		
82.5	3 1/4	8.222	25.4×50.8	1 x 2	10.120		
88.9	3 1/2	8.855	57.1	2 1/4	11.385		
95.2	3 3/4.	9.487	63.5	2 1/2	12.650		
101.6	4	10.120	69.8	2 1/2	13.915		
114.3	. 4 1/2	11.385	76.2	3	15,180		
127.0	5	12.650	82.5	3 1/4	16.444		
152.4	6	15.180	88.9	3 1/2	17,710		
15.9×19.0	% × %		95.2	3 3/4			
25.4	78 2 74	2,372	101.6	3 %. 4-	18.974		
31.7	•	3.162	114.3	· ·	20.240		
38.1	1 ½ 1 ½·	3.953	127.0	4 1/2	22.769		
50.1	I 72·	4.743	152.4	5	25.299		
1		1 1	152,4	6	30.359		

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## LISTA GENERAL CONDENSADA DE MATERIALES LAMINADOS

	PLANO		ANGULAR (LADOS IGUALES)			
DIMEN	ISIONES	PESO	DIMENS	IONES	PESO	
mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m	
28.6×50.8 63.5 76.2 88.9	1 % × 2 2 ½ 3 3 ½	11.385 14.231 17.077 19.924	44.4 × 3.2 4.8 6.3 7.9	1 % × % % 	2.14 3.15 4.12 5.04	
101.6 127.0	3 ½ 4 5	22.770 28.462	7.9 50.8 × 3.2 4.8	2 × 1/s 3/6	2.46 3.63	
152.4 31.7×50.8 63.5	6 1 ¼ × 2 2 ½	34.154 12.650 15.812	6.3 7.9 9.5	1/4 5/16 3/8	4.75 5.83 6.99	
76.2 88.9 101.6	3 3 ½ 4	18.974 22.137 25.299	12.7 63.5 × 4.8 6.3	2 1/2 ×3/6 2 1/2 ×3/6	8.93 4.57 6.10	
114.3 127.0 152.4	4 ½ 5 6	28.462 31.624 37.949	7.9 9.5 76.2 × 6.3	%6 %3 3 × ¼	7.44 8.78 7.29	
34.9×114.3 38.1× 50.8 63.5 76.2	1 % x 4 ½ 1 ½ x 2 2 ½ 3	31.308 15.180 18.975 22.769	7.9 9.5 11.1 12.7	% % % % 1/6 1/2	9.08 10.72 12.35 13.99	
88.9 101.6 114.3 127.0	3 ½ 4 4 ½ 5	26.564 30.359 34.155 37.949	15.9 101.6 × 6.3 7.9 9.5	% 4 × ¼ √16 3%	17.11 9.82 12.20 14.58	
152.4 44.4×114.3 127.0 152.4	6 1 34 × 4 ½ 5 6	45.538 39.850 44.270 53.128	11.1 12.7 15.9 19.0	K <sub>6</sub> V2 56 36	16.82 19.05 23.36 27.53	
50.8×101.6 127.0 152.4	2 × 4 5 6	40.480 50.600 60.720	127.0 × 9.5 11,1 12.7 15.9	5 × ¾ 1/6 1/2 5/8	18.30 21.28 24.11 29.76	
	ANGULAR		19.0 152.4 × 9.5 11.1	34 6 × 3/8 . 1/6	35.12 22.17 25.60	
	(LADOS IGUALES)		12.7 14.3 15.9	½ % %	29.17 32.59 36.01	
19.0 × 3.2 4.8 22.2 × 3.2	3/4 × 1/8 3/6 3/8 × 1/8	.88 1.25 1.04	19.0 22.2 25.4	₹4 ₹8	42.71 49.26 55.66	
4.8 25.4 x 3.2 4.8	1 × 1/8 1 × 1/8	1.49 1.19 1.73		ANGULAR		
6.3 31.7 × 3.2 4.8	1 ¼ × ¼ ¾6	2.22 1.50 2.20		DOS DESIGUALES)		
6.3 38.1 × 3.2 4.8 6.3	1 ½ × ½ 1 ½ × ½ ½	2.86 1.83 2.68 3.48	50.8×38.1×3.2 101.6×76.2×6.3 7.9 9.5	2 × 1 ½ × ⅓ 4 × 3 × ¼ . ⅙ . ⅙	2.14 8.63 10.72 12.65	
7.9 9.5	₹6 %	4.26 4.99	11.1 12.7	7/16 1/2	14.58 16.52	

ANGULA	R (LADOS DES	IGUALES)		REDONDO	
DIMEN	ISIONES	PESO	DI	MENSIONES	PESO
mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m
101.6×76.2×15.9 19.0 152.4×101.6×7.9 9.5 11.1 12.7 15:9 19.0 22.2 25.4	4 × 3 × 76 34 6 × 4 × 76 76 76 74 78 1	20.24 23.81 15.19 18.30 21.28 24.11 29.76 35.12 40.48 45.84	50.8 57.1 60.3 63.5 66.7 69.8 73.0 76.2 82.5 88.9 95.2	2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 4 3 3 4 3 3 4 3	15.896 20.119 22.416 24.838 27.383 30.054 32.847 35.766 41.976 48.681 55.883 63.583
	· TE			ALAMBRON	
19.0 × 3.2 19.0 × 4.8 25.4 × 3.2 25.4 × 4.8 31.7 × 3.2 31.7 × 4.8 31.7 × 6.3	34 × 36 34 × 36 1 × 36 1 × 36 14 × 36 14 × 36 14 × 4	0.91 1.06 1.32 1.86 1.70 2.31 3.01	6 8 10 ·	¾ % %	,248 ,388 ,559
	REDONDO		·	CUADRADO	
	VARILLAS		6.3 7.9 9.5 12.7	-¼ %s % ½	.316 .495 .711 1.265
6.4 7.9 9.5 11.1 12.7 15.9 19.1 22.2 25.4 28.6 31.8 34.9 38.1 41.3 44.4	14 16 16 14 16 16 16 174 174 176 176 176	0.248 0.388 0.559 0.761 0.993 1.552 2.235 3.040 3.975 5.029 6.209 7.513 8.941 10.494 12.170	15.9 19.0 22.2 25.4 28.6 31.7 34.9 38.4 41.3 44.4 47.6 50.8 57,1 63.5 69.8 76.2	% % % % % % % % % % % % % % % % % % %	1.977 2.846 3.874 5.060 6.404 7.907 9.566 11.385 13.361 15.497 17.788 20.239 25.616 31.624 38.265 45.538

LISTA GENERAL CONDENSADA DE MATERIALES

LAMINADOS

	ERO OCTAGO MINAS Y HO			RIELES	
DIME	NSIONES	PESO			
mm	Pulg	Kg/m	Sección	lbs/yd.	Kg/m
19.0 22.2 25.4 28.6 31.7 38.1	34 .76 1 1 16 1 14 1 15	2.358 3.209 4.192 5.305 6.548 9.431	R. E. R. E. A. S. C. E. A. S. C. E. * A. S. C. E. * A. S. C. E. *	112.3 100 80 60 30 25 20	55.70 50.35 39.68 29.76 14.88 12.40 9.92
ACE	RO PARA MUI (Plano)	ELLES	A. S. C. E. *	16	7.94
44.4×4.8 6.3 7.9 9.5 50.8×4.8 6.3 7.9 9.5 57.1×4.8 6.3 7.9 9.5 63.5×6.3 7.9 9.5 11.1 69.8×6.3 7.9 9.5 76.2×6.3 7.9 9.5 11.1 12.7 12.5×9.5 88.9×7.9 9.5 11.1 12.7 114.3×7.8 9.5 11.1 12.7 127.0×9.5 11.1 12.7 127.0×9.5 11.1 12.7 127.0×9.5 11.1 12.7 127.0×9.5 11.1 12.7	1 % × % 6 % 6 % 6 % 6 % 6 % 6 % 6 % 6 % 6	1.661 2.214 2.767 3.321 1.898 2.530 3.163 3.795 2.846 3.558 4.269 3.162 3.953 4.744 5.535 3.479 4.349 5.218 3.795 4.744 5.592 6.641 7.590 6.167 5.535 6.641 7.748 8.855 6.325 7.590 8.855 10.120 7.116 8.539 9.488 11.069 12.650 11.385 9.488 11.069 12.650 11.385 13.282 15.180		surtirse con pe	

PLA	NCHAS		PLA	NCHAS		PLAN	CHAS	•
DIMENSI	ONES	PESO	DIMENSI	ONES	PESO	DIMENSIC	NES	PESO
mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m
			404.40	26 x ¾6	24.66	914.4 × 4.8	36 × 3/6	34.15
106.4 × 4.8	16 × 3/6	15.18 20.24	660.4 × 4.8 6.4	20 X 716	32.89	6.4	30 7 7 16	45.53
6.4 7.9	5/6	25.30	7.9	×i6	41.11	7.9	1 %	56.92
9.5	3/8	30.36	9.5	3%	49.33	9.5	36	68.30
12.7	1/2	40.47	12.7	1/2	65.77	12.7	1/2	91.07
15.9	- 56	50.59	15.9	5%	82.21	15.9	5/8	113.84
19.1	3/4	60.71	19.1	3/4	98.66	19.1	3/4	136.60
22.2	½	70.83	22.2	7/3	115.10	22.2	7/8	159.37
25.4	1	80.95	25.4	1	131.54	25.4	1	182.1
157.2 × 4.8	18 × ¾	17.08	711.2 × 4.8	28.× ¾	26.56	965.2 × 4.8	38 x 3/6	36.0
6.4	1/4	22.77	6.4	1/4	35.42	6.4	1/4	48.0
7.9	1 %	28.46	7.9	%6	44.27	7.9	5/16	60.0
9.5	3/8	34.15	9.5	- 3%	53.12	9.5	3/8	72.1
12.7	1/2	45.53	12.7	1/2	70.83	12.7	1/2	96.1
15.9	-5/8	56.92	15.9	5%	88.54	15.9	5,8	120.1
19.1	3/4	68.30	19.1	3/4	106.25	19.1	3/4	144.1
22.2	. 7/8	79.69	22.2	76	123.95	22.2	7/8	168.2
25.4	1	91.07	25.4	1	141.66	25.4	1	192.2
508.0 × 4.8	20 × 3/6	18.97	762.0 × 4.8	30 × 3/6	28.46	1016.0 × 4.8	40 x 3/6	37.9
6.4	1/4	25,30	6.4	1 1/4	37.95	6.4	1/4	50.5
7.9	1/6	31.62	7.9	5/16	47.43	7.9	16	63.2
9.5	3/8	37.95	9.5	34	56.92	9.5	3/8	75.8
12.7	1/2	50.59	12.7	1/2	75.89	12.7	1/2	101.1
15.9	猪	63.24	15.9	5%	94.86	15.9	5%	126.4
19.1	3,4	75.89	19.1	3/4	113.84	19.1		151.7
22.2 25.4	7/8 1	88.54 101.19	22.2 25.4	1 78	132.81	22.2 25.4	1 78	177.0 202.3
558.8 × 4.8	22 × 3/6	20.87	812.8 × 4.8	32 × 1/6	30.36	1066.8 × 4.8	42 × 1/6	39.8
6.4	1/4	27.83	6.4	1/4	40.47	6.4	1/4	53.1
7.9	3/6	34.78	7.9	1 %	50.59	7.9	5/6	66.4
9.5	3/8	41.74	9.5	3/8	60.71	9.5	3/8	79.6
12.7	1/2	55.65	12.7	1 1/2	80.95	12.7	1/2	106.2
15.9	5/8	69.57	15.9	-%	101.19	15.9	5/8	132.8
19.1	3/4	83.48	19.1	3/4	121.42	19.1	34	159.3
, 22.2	1	97.39	22.2	7/4	141.66	22.2	7/8	185.9
25.4	1	111.31	25.4	1	161.90	25.4	1	212.
609.6 × 4.8	24 × 3/6	22.77	863.6 × 4.8	34 x 1/6	32.25	1117.6 × 4.8	44 × 3/6	41.7
6.4	1/4	30.36	6.4	1 4	43.00	6.4	14	55.
7.9	1 %	37.95	7.9	1/6	53.76	• •	16	69.
9.5	34	45.53	9.5	3/8	64.51	9.5	3/8	83.
12.7	1/2	60.71	12.7	1/2	86.01	12.7	1/2	
15.9	56	75.89	15.9	%	107.51	15.9	5/8	1
19.1	3/4	91.07	19.1	3/4	129.01	19.1	3/4	166.
22.2	7/8	106.25	22.2	76	150.52	22.2	7/g	
25.4	1 1	121.42	25.4	1 1	172.02	25.4	1 1	222.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## LISTA GENERAL CONDENSADA DE MATERIALES LAMINADOS

PLA	ANCHAS	;	· PLA	NCHAS		PLAN	ICHAS	
DIMENS	IONES	PESO	DIMENS	IONES	PESO	DIMENSI	ONES	PESO
mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m	mm	Pulg.	Kg/m
11/0 // n	44 37			34				
1168.4×4.8 6.4	46 × 3/6	43.64	1422.4×4.8	56 x ¾6	53.12	1676.4 x	66 x	l
7.9	76	58.18 72.73	6.4	1/4 5/	70.83	6.4	1/4	83.48
9.5	. 3%	87.27	7.9	76	88.54	7.9	%6	104.35
12.7	1/2	116.36	9.5	3/6	106.25	9.5	36	125.22
15.9	72 %	145.46	12.7	1/2	141.66	12.7	1/2	166.96
19.1	*4	174.55	15.9	5%	177.08	15.9	5∕8	208.70
22.2	74 7/8		19.1	3/4	212.49	19.1	3/4	250.44
25.4	1	203.64	22.2	7∕6	247.91	22.2	7∕8	292.18
23,4	٠.	, 232./3	25.4	1	283.32	25.4	1	333.92
1219.2×4.8	48 x 3/6	45.53	1473.2x4.8	58 x ¾6	55.02	1727.2 x	68 ×	
6.4	1/4	60.71	6.4	1/4	73.36	6.4	1/4	86.01
7.9	5/6	75.89	.7.9	5/16	91.70	7.9	7/6	107.51
9.5	₹8	91.07	9.5	3∕8	110.04	9.5	3∕8	129.01
12.7	1/2	121.42	12.7	1/2	146.72	12.7	1/2	172.02
15.9	₩	151.78	15.9	-%	183.40	15.9	- <del>%</del>	215.02
19.1	3/4	182.14	19.1	3/4	220.08	19.1	3/4	258.03
22.2	7∕8	212.49	22.2	7∕8	256.76	22.2	7/8	301.03
25.4	1	242.85	25.4	1	293.44	25.4	1 "	344.04
1270.0×4.8	50 × ¾6	47.43	1524.0×4.8	60 x ¾6	56.92	1778.0 x	70	
6.4	1/4	63.24	6.4	1/4	75.89		70 x	
7.9	7/6	79.05	7.9	×6	94.86	6.4	1/4	88.54
9.5	3/8	94.86	9.5	. 3/4		7.9	%6	110.67
12.7	1/2	126.48	12.7	1/2	113.84	9.5	₹8	132.81
15.9	**	158.10	15.9	72 5%	151.78	12.7	1/2	177.08
19.1	3/4	189.73	19.1	78 3 <u>/</u> 4	189.73	15.9	₩	221.35
22.2	7/8	221.35	22.2	7/8	227.67	19.1	3/4	265.62
25.4	1 "	252.97	25.4	78 }	265.62 303.56	22.2 25.4	% 1	309.88 354.15
1320.8x4.8	52 × ¾6	49.33	1574.8×	62 ×		,		054.15
6.4	1/4	65.77	6.4	1/4	78,42	1828.8 x	72 x	
7.9	彩。	82.21	7.9	1	98.02	6.4	1/4	91.07
9.5	3/8	98.66	9.5	716 3/8	117.63	7.9	₹6	113.84
12.7	/s // <sub>2</sub>	131.54	12.7	-1/2		9.5	<del>3</del> 8	136.60
15.9	<del>%</del>	164.43	15.9	5/8	156.84	12.7	· 1/2	182.14
19.1	3/4	197.31	19.1	78 34	196.05	15.9	5%	227.67
22.2	7/a	230.20	22.2		235.26	19.1	3/4	273.20
25.4	1	263.09	22.2 25.4	<b>%</b>	274.47 313.68	22.2 25.4	7∕a 1	318.7
1371.6x4.8	54 x 3/6	51.23	1625.6x			43,4	•	364.27
6.4	34 X 716			64 ×	00.00			
7.9	×4	68.30	6.4	1/4 5/	80.95			
		85.38	7.9	₹6	101.19			
9.5	3/4	102.45	9.5	3/8	121.42			
. 12.7	1/2	136.60	12.7	1/2	161.90			
15.9	. %	170.75	15.9	₩	202.37			
19.1	3/4	204.90	19.1	3/4	242.85			
22.2	%	239.05	22.2	7∕6	283.32		'	
25.4	1	273.20	25.4	1	323.80			

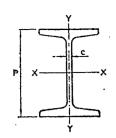
#### CAPITULO III

#### DATOS PARA DISEÑO Y DETALLE DE ESTRUCTURAS

- SECCION I.—PROPIEDADES Y DATOS PARA DETALLAR DE PERFILES LA-MINADOS, SECCIONES COMPUESTAS SENCILLAS Y PERFI-LES "MON-TEN" FORMADOS EN FRIO.
- SECCION II.—PROPIEDADES DE SECCIONES COMPUESTAS Y TOLERAN.
  CIAS DE PERFILES COMPUESTOS DE TRES PLACAS SOLDADAS, MODULOS PLASTICOS.
- SECCION III.—MOMENTOS DE INERCIA, AREAS Y PESOS DE SECCIONES RECTANGULARES.
- SECCION IV.—REMACHES Y TORNILLOS, SOLDADURA, TEMPLADORES Y PASADORES.
- SECCION V.-CONEXIONES REMACHADAS Y SOLDADAS.

#### SECCION I

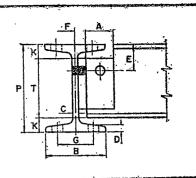
PROPIEDADES Y DATOS PARA DETALLAR DE PERFILES LAMINADOS, SECCIONES COMPUESTAS SENCILLAS Y PERFILES "MON-TEN" FORMADOS EN FRIO.



#### VIGAS PROPIEDADES

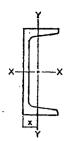
2004				E	JE X-X		E.	E Y-Y	
PERÁ		Peso	Area	ı	r	5	2	r	s
P mm	P Pulg,	Kg/m	cm <sup>2</sup>	. cm <sup>-1</sup>	cm ·.	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>
			٠,						
76.2	3	8.48	10.52	103.3	3.12	27.1	19.1	1.35	6.5
101.6	4	11.46	14.26	248.3	4.17	48.9	32.1	1.50 ·	9.5
127.0	5 -	14.88	18.52	503.3	5.21	79.3	51.2	1.65	13.4
152.4	6.	18.60	23.29	906.8	6.25	119.0	77.0	1.83	18.2
177.8	7	22.77	28.52	1507.9	7.26	169.6	111.1	1.98	23,9
203.2	8	27,38,	34.39	2367.2 😤	8.31	233.0	157.3	2.13	31.0
228.6	. 9	32.44	40.71	3534.8	9.32	. 309.3	214.8	2.29	. 39.1
254.0	10	37.80	47.55	5082.0	10.34	400.2	286.8	2.46	48.4
304.8	. 12	47.32	59.74	8982.9	12.27	589.4	395.4	2.57	62.3
304.8	12	60.72	76.39	11193.7	12.12	734.5	<i>574.</i> 8	2.74	86.2
381.0	15	63.84	80.52	18387.3	15.11	965.2	608.5	2.75	87.1
381.0	15	90.48	114.00	25348.6	14.91	1330.6	1080.5	3.07	141.8

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD VIGAS
DATOS PARA DETALLAR



		.PA	TIN .	<i>f</i>	ALMĄ		D	ISTANC	IAS		`	Diá-
Peralte de la Viga	Peso	Ancho	Espesor	Espesor	Medio. Espesor	Tangente	к	E	; ;		Gran mil- G	met. Máx. de los rema- ches
		В	. D	c	C - 2	τ						o tor- nillos
mm	Kg/m	mm	mm .	mm	* mm	mm	·mm	mm	mm	mm	mm	mint
	·		-	, ,								
76.2	8.48	59	6.6	4.3	2	· 45	15.5	38	· 12	27	36	9,5.
101.6	11.46	68	7.4	4.8	3	70	16.0	50°	13	32	. ,38	12.7
.127.0.	14.88	76	8.3	5.3	3	89.	19.0	64.	13	35	40.	12.7
152.4	18.60	85	9.1	5.8	3	114	19.0	76;	13	40	44	-15.8
177.8	22.77	93	9.9	6.4	3	133	22.5	59	Ĭ3.	. 43	56	15,8
203.2	27.38	102	10.8	6.9	4	159	22.0	72	14	48	56	19.0
228.6	32.44	110	11.6	7.4	4	178	25.5	85	14	51 .	60	19.0
254.0	37.80	118	12.5	7.9	4	203	25.5	97	14	55	66	19.0
304.8	47.32	127	13.8	.8.9	5	248	_28.5	93	. 15	59	74	19.0
304.8	60.72	133	16.7	11.7	6	235	35.0°	93	16	61	<sup>:</sup> 74	19.0
381.0	63.84	140	15.8	10.4	6	317	. 32.0	111	16	65	80	19.0
-381.0	90.48	152	20.7	15.0	8	298	41.5	111	18	68	80	19.0

VENDEMOS CALIDAD: GARANTIZAMOS NUESTROS PRODUCTOS



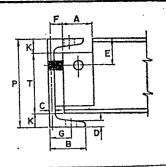
## CANALES PROPIEDADES

Pera	lte	Peso	Area	. E	JE X-	x	E	JE Y-	Y	Distan- cia
. Р	,	reso	Area	J	·	5	1	r	5	х
mm	Pulg.	Kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	mm
76.2	3	6.10	7.68	68.1	2.97	17.9	8.3	1.04	3.4	11.18
- 101.6	4	8.04	10.00	1,57.9	3.97	- -31.1	13.3	, 1.15	4.7	11.68
152.4	6	12.20	15.35	541.0	5.94	71.0	29.1	1.38	8,2	13.21
152.4	6	23.07	29,42	812.9	5.26	106.7	53.3	1.35	12.1	13.97
203.2	8	17.11	21.61	1344.5	7.89	100.0				
l ·			i	ł		132.3	55.4	1.60	13.0	14.73
203.2	8	31.62	40.32	1988.1	7.02	195.7	93.7	1.52	18.2	14.99
254.0	10	22.77	28.77	2783.8	9.84	219.2	95.7	1.82	19.2	16.26
254.0	10	52.09	66.39	4807.1	8.51	378.5	194.0	1.71	30.7	17.53
									-	
304.8	12	30.81	38.90	5332.4	11.70	349.9	162.7	2.05	28.6	17.78
304.8	12.	59,53	75.87	8197.4	(10.40)	537.9	276.0	(1.91)	40.2	18.29

1 1 5 4 G -- 12.

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

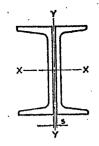




		PA	TIN	A	LMA		ום	STANC	IAS			
Peralte de la Canal	Pesa .	Ancha	Espesor	Espesor	Medio	Tangente	к	E	F	A	Gra- mil G	Diá- met. Máx. de los rema- ches
Р	<i>v</i> *	В	(D)	С.	C - 2	т	·			·		o tor- nillos
mm	Kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm ′	mm	mm	mm	mm	mm
76.2	6.10	36	6,9	4.3	2	45	15.5	38	12	32	24	9,5
101,6	8.04	40	7.5	4.6	3	70	16.0	50	13	35	25.	12.7
152.4	12.20	49	8.7	5.1	3	114	19.0	76	13	44	28	15.8
152.4	23.07	58	8.7	14.3	7.	114	19.0	76	17	44	35	15.8
203.2	17.11	57	9.9	5.6	3	159	22.0	72	13	51	32	19.0
203.2	31.62	67	9.9	14.8	7	159	22.0	72	17	52	38	19.0
254.0	22.77	66	11.1	6.1	3	210	22.0	97	13	60	38	19.0
254.0	52.09	81	11.1	20.9	10	210	22.0	97	20	60	50	19.0
304.8	30.81	75	12.7	7.1	3	254	25.5	93	13	68	44	19.0
304.8	59.53	87	12.7	19.2	10	254	25.5	93	20	68	50	19.0

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD

1 142 1



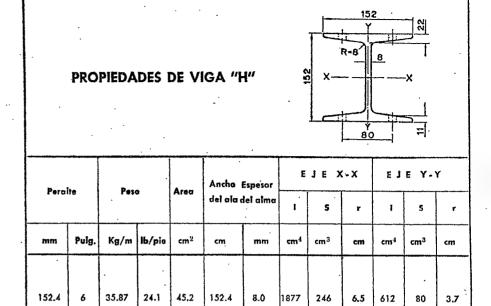
### DOS CANALES

#### ESPALDA A ESPALDA

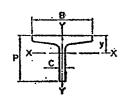
PROPIEDADES.

									EJE	Y - Y				
Peraite	Peso	Area	EJE	x-x	s =	= D	ş ==	: ¼"	s <del></del>	₹6"	s ==	- <del>7/</del> 8″	s ==	V2"
น้	total	total	ł	r	1	ŗ	ł	r	1	r	ì	٢	- 1	r
mm	Kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>-1</sup>	cm	cm¹	cm	cm4	cm	cm-l	cm	cm <sub>4</sub>	cm
	·												-	
76.2	12.20	15.36	136.2	2.97	35.8	1.53	48.1	1.77	51.8	1.84	55.6	1.90	63.8	2.04
101.6	16.08	20.00	315.8	3.96	53.9	1.64	70.6	1.88	75.5	1.94	80.6	2.01	91.6	2.14
152.4	24.40	30.70	1082.0	5.94	111.8	1.91	140.4	2.14	148.6	2.20	157.2	2.26	175.7	2.39
152.4	46.14	58.84	1625.8	5.26	221.4	1.94	279.1	2.18	295.5	2.24	312.8	2.31	349.6	2.44
203.2	34.22	43.22	2689.0	7.87	204.6	2.18	249.0	2.40	261,6	2.46	274.8	2.52	302.9	2.65
203.2	63.24	80.64	3976.2	7.01	368.6	2.14	452.7	2.37	476.7	2.43	501.6	2.49	554.6	2.62
254.0	45.54	57.54	5567.6	9.83	343,5	2.44	408.2	2.66	426.4	2.72	445.4	2.78	485.6	2.90
254.0	104.18	132.78	9614.2	8.51	796.0	2.45	955.9	2.68	1000.6	2.75	1047.1	2.81	1145.2	2.94
304.8	61.62	77.80	10664.8	11.71	571.3	2.71	666.2	2.93	692.8	2.98	720.3	3.04	778,4	3.16
304.8	119.06	151.74	16394.8	10.39	1059.6	2.64	1249.5	2.87	1032.5	2.93	1357.5	2.99	1473.3	3.12

VENDEMOS CALIDAD: GARANTIZAMOS NUESTROS PRODUCTOS



LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL
DE CALIDAD EN NUESTROS
PRODUCTOS

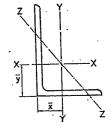


## MEDIAS VIGAS PROPIEDADES

	-			Ancho	Alma	E1	IE X.	- X	E	JE '	Y-Y	Ī
Perc	alfe	Pesò	Area	del Patín	A -	. 1	r	s	I	r	s	y.
P	P Pulg.	Kg/m	cm²	·B mm	C mm	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	<b>CRT</b>
38.1	.11/2	4.24	5.26	59.2	13	4.00	0.07	1.47	OFF	105		
50.8	2			}	4.3	4.99	0.97	1.67	9.55	1.35	3.25	0.83
i	F	5.73	7.13	67.6	4.8	12.97	1.35	3.28	16.05	1.50	4.75	1.13
63.5	21/2	7.44	9.26	76.2	5.3	27.52	1.72	5,59	25.60	1.65	6.70	1.43
76.2	3	9.30	11.65	84.6	<b>5.</b> 8	51.94	2.11	8.85	38.50	1.83	9.10	1.75
88.9	31/2	11.39	14.26	93.0	6.4	92.62	2.55	13.60	55,55	1.98	11.95	2.08
101.6	4	13.69	17.20	101.6	6.9	147.82	2.93	19.05	78.65	2.13	15.50	2.40
114.3	41/2	16.22	20.36	110.0	7.4	222.89	3.31	25.59	107.40	2.29	19.55	2.72
127.0	5	18.90	23.78	118.4	7.9	326.61	3.70	33.85	143,40	2.46	24.20	3.05
152.4	6	23.66	29.87	127.0	8.9	616.46	4.54	54.12	197.70	2.57	31.15	3.85
152.4	6	30.36	38.20	133.4	11.7	779.50	4.52	69.41	287.40	2.74	43.10	4.01
190.5	71/2	31.92	40.26	139.7	10.4	1359.10	5.81	97.43	304.25	2.75	43.55	5.10
190.5	71/2	45.24	57.00	152.4	15.0	1897.88	5.77	138.03	540.25	3.07	70.90	5.30

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD





Dit	MENSIONES	Pesa		E	JE	x - x		. Е	JE	Y-Y		EJE Z-Z
. 01	MENSIONES	resa	Area	1	r	s	_ y	ı	r	\$	_ x	r.min
Pulg.	mm	Kg/m	cm²	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cra	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm	cm
6 × 4 × %	152.4×101.6×22.2	40.48	51.48	1154.2	4.73	117.17	5.38	405.8	2.80	55.55	2.84	2.18
6 × 4 × ¾	152.4×101.6×19.0	35.12	44.77	1020.2	4.77	102.42	5.28	361.3	2.84	48.67	2.74	2.18
6 x 4 x %	152.4x101.6x15.9			877.0		87.02		313.0		′		2.18
6 × 4 × ½ 6 × 4 × ¾	152.4x101.6x12.7			723.8	4.86	70.96		261.0				2.21
6 x 4 x 36	152.4x101.6x11.1 -152.4x101.6x 9.5	ŀ	1	643.5 560.6		62.76 54.40		233.1				2.21
5 x 4 x 1/6	152.4×101.6× 7.9			472.7	İ	45.58			ì	22.10	Ì	2.24
4 x 3 x ¾	101.6x 76.2x19.0	23.81	30.26	288.4	3.09	43.91	3.60	136.5	2.12	25.73	2.34	1.62
4 × 3 × %	101.6x 76.2x15.9	20.24	25.67	251.0	3.12	37.69	3.48	119.5	2.15	22.13	2.21	1.62
4 × 3 × ½	101.6x 76.2x12.7	16.52	20.96	210.2	3.16	30.97	3.88	100.7	2.19	18.36	2.11	1.62
4 x 3 x 1/6	101.6x 76.2x11.1	14.58	18.51	188.1	3.18	27.53	3.30	90.7	2.21	16.22	2.03	1.62
4 x 3 x %	101.6× 76.2× 9.5	12.65	16.00	164.8	3.20	23.93	3.25	79.9	2.23	14.26	1.98	1.62
4×3×¾6	101.6x 76.2x 7.9	10.72	13.48	140.7	3.23	20.16	3.20	68.7	2.25	11.96	1,93	1.65
4 x 3 x ¼	101.6× 76.2× 6.3	8.63	10.90	115.3	3.25	16.39	3.15	56.6	2.26	9,83	1,88	1,65

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

# Z X = Y X = X X = X X = X

### A PS

### ANGULOS DE LADOS

**IGUALES** 

**PROPIEDADES** 

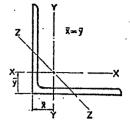
LPS = ANGULO

					EJE	х-х у	EJE Y-Y		Eje Z-Z
DIMI	:ÑSIOŅES	PES	•	Area	ı	r	S	x	r. min
Pulg	mm	Kg/m	lbs/pie	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	CITA	cm <sup>3</sup>	cm.	cm
6 × 1 6 × 3 6 × 3 7 6 × 3 7 8 × 3 8	152.4 × 25.4 152.4 × 22.2 152.4 × 19.0 152.4 × 14.3 152.4 × 14.3 152.4 × 11.1 152.4 × 9.5 127.0 × 19.0 127.0 × 15.9 127.0 × 12.7 127.0 × 9.5	55.66 49.26 42.71 36.01 32.59 29.17 25.60 22.17 35.12 29.76 24.11 21.28 18.30	37.4 33.1 28.7 24.2 21.9 19.6 17.2 14.9 23.6 20.0 16.2 14.3 12.3	70.97 62.77 54.45 45.87 41.48 37.10 32.65 28.13 44.77 37.81 30.65 26.97 23.29	1476.0 1328.6 1171.7 1005.6 918.6 828.7 735.9 640.6 655.2 565.3 469.3 417.1 363.8	4.57 4.60 4.65 4.67 4.70 4.72 4.75 4.78 3.81 3.86 3.91 3.94 3.96	140.0 125.0 109.1 92.8 84.2 75.5 56.7 57.8 74.2 63.3 51.6 45.7 39.7	4.72 4.62 4.52 4.39 4.34 4.27 4.22 4.16 3.86 3.76 3.63 3.53	2.95 2.97 2.97 3.00 3.00 3.00 3.02 3.02 2.46 2.46 2.49 2.49 2.51
4×% 4×% 4×% 4×% 4×% 4× 4× 3×% 3×% 3×% 3×% 3×%	101.6 × 19.0 101.6 × 15.9 101.6 × 12.7 101.6 × 11.1 101.6 × 9.5 101.6 × 7.9 101.6 × 6.3 76.2 × 15.9 76.2 × 12.7 76.2 × 11.1 76.2 × 9.5 76.2 × 7.9 76.2 × 6.3	27.53 23.36 19.05 16.82 14.58 12.20 9,82 17.11 13.99 12.35 10.72 9.08 7.29	18.5 15.7 12.8 11.3 9.8 8.2 6.6 11.5 9.4 8.3 7.2 6.1	35.10 29.74 24.19 21.35 18.45 15.43 12.52 21.68 17.74 15.69 13.61 11.48 9.29	277.2	3.02 3.05 3.10 3.12 3.15 3.18 2.24 2.29 2.31 2.31 2.34 2.36	46.0 39.3 32.3 28.7 24.9 21.1 17.2 21.3 17.5 15.6 11.6 9.5	3.22 3.12 2.99 2.94 2.89 2.84 2.77 2.49 2.36 2.31 2.26 2.21 2.13	1.95 1.95 1.98 1.98 2.01 2.01 2.01 1.45 1.47 1.47 1.50 1.59

### NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

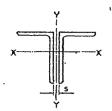
## ANGULOS DE LADOS IGUALES PROPIEDADES



Lang 150 cm = 100) - 121.

Se touch of earlier paraises -

- [	( 70.10					11, 4 E	#8 C8 ~ " V			:/-
	DIMEN	NSIONES	· PES	:0	Area	Ε.	E X-X	y EJE Y	Υ .	Eje Z-Z
			, .	···	Alsu	1	r	s	. <b>x</b>	r, min
	Pulg.	mm	Kg/m	lb/pie	cm²	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm
	2 ½ × %	63.5 × 9.5	8.78	5.9	11.16	40.79	1.91	9.34	1.93	1.22
	2 ½ x 1/6	63.5 x 7.9	7.44	5.0	9.48	35.38	1.93	7.87	1.83	1.22
4	≥ 2 ½ x ¼	63.5 x 6.3	6.10	4.1.	7.68	29.14	1.96	6.39	1.83	1.24
	2 ½ × 1/6	63.5 x 4.8	4.61	3.1	5.81	22.89	1.93	4.92	1.75	1.24
	- /2 //0	0010 11 1110	7.01	<b></b>	. 0.01	12.07		7.72	1.75	
	2 x 3/8	50.8 x 9.5	6.99	4.7	8.77	19.98	1.50	5.74	1.63	0.99
	2 × 1/6	50.8 x 7.9	5.83	3.9	7.42	17.46	1.52	4.92	1.55	0.99
	2 × 1/4	50.8 × 6.3	4.75	3.2	6.06	14.57 🛩	1.55	4.10	1.50	0.99
ı	2 × 3/6	50.8 x 4.8	3.63	2.4	4.61	11.45	1.57	3.11	1.45	1.02
-	2 × 1/3	50.8 x 3.2	2.46	1.7	3.10	7.91	1.60	2.13	1.40	1.02
										1
1	1 ¾ × ⅓ 6	44.4 x 7.9	5.04	3.4	6.39	11.24	1.32	3.77	1,40	0.86
١	1 34 × 14	44.4 × 6.3	.4.12	2.8	5.20	9.57	1.35	3.11	1.35	0.86
١	1 ¾ × ¾	44.4 × 4.8	3.15	2.1	4.03	7.49	1.37	2.29	1.30	0.89
١	1 ¾ x ¼	44.4 x 3.2	2.14	1.4	2.74	5.41	1.40	1.64	1.22	0.89
1	,									
ı	1 ½ x ¾	38.1 × 9.5	4.99	3.4	6.34	7.91	1.12	3.11	1.30	0.74
1	1 1/2 × 1/6	38.1 x 7.9	4.26	2.9	5.40 <sub>1</sub>	6.66	1.12	2.62	1.24	0.74
١	1 ½ x ¼	38.1 × 6.3	3.48	2.3	4.40	5.83	1.14	2.20	1.19	0.74
1	1 ½ × ¾6	38.1 × 4.8	2.68	1.8	3.43	4.58	1.17	1.64	1.12	0.74
1	1 ½ x ½	38.1 x 3.2	1.83	1.2	2.34	3.25	1.17 .	1.18	1.07	0.78
ı	* 1/ 1/									1
ı	1 14 × 14 1 14 × 1/6	31.7 x 6.3 31.7 x 4.8	2.86	1.9	3.72	3.21	0.94	1.49	1.02	0.61
ı	1 1/4 × 1/6	31.7 x 4.8	2.20	1.5	2.81	2.54	0.97	1.16	0.97	0.61
I	! 14 X 78	- 31.7 X 3.2	1.50	1.0	1.93	1.83	0.97	0.80	0.89	0.64
1	1 × ¼	25.4 × 6.3	2.22	1.5	2.80	1.54	0.74	0.92	006	0.43
1	1 x 1/6	25.4 x 4.8	1.73	1.2 . 1.2 .	2.21	1.25	0.74	0.92	0.86 0.81	0.48
1	1 x 1/8	25.4 x 3.2	1.73	0.8	1.52	0.92	0.78	0.72		0.48
ļ		20,7 % 0,2	1,	0.0	11.04	0.72	V./7	0.51	0.76	0.51
1	% × 3/6	22.2 × 4.8	1.49	1.0	1.90	0.79	0.66	0.54	0.74	0.46
1	% × ½	22.2 × 3.2	1.04	0.7	1.32	0.58	0.66	0.38	0.66	0.48
Į				""		5.55	0.50	1 0.56	0.00	0.40
١	34 × 3/6	19.0 x 4.8	1.25	0.8	1.59	0.50	0.56	0.39	0.66	0.38
I	34 x 1/8	19.0 x 3.2	0.88	0.6	1.11	0.37	0.58	0.28	0.58	0.38
ļ		-	·		f-			L		



### DOS ANGULOS DE LADOS

#### DESIGUALES

RADIO DE GIRO

LADO MAYOR VERTICAL

,					. 1	EJE Y -	Y	
DIMENSI	ONES	Area total	EJE X-X	s = 0 mm,	s == 6.3 mm	s = 7.9 mm	s == 9.5 mm	s == 12.7 mm
		-	r	r	r	r	r	r
mm	Pulg.	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm	cm	cm	cm
50.8 × 38.1 × 3.2	2 × 1½ × ¼	5,40	1.60	1.48	1.69	1.75	1.81	1.93
101.6 x 76.2 x 6.3	4 x 3 x ¼	21.80	3,25	2.95	3.15	3.23	3.28	3.40
101.6 x 76.2 x 7.9	4 x 3 x 1/6	26.96	3.23	2.96	3.18	3.24	3.30	3.43
101.6 × 76.2 × 9.5	4 × 3 × ¾	32.00	3.20	2.97	3.20	3.25	3.33	3.44
101.6 × 76.2 ×11.1	4 x 3 x 1/6	37.02	3.18	3.00	3.23	3.28	3.35	. 3.45
101.6 x 76.2 x12.7	4 x 3 x ½	41.92	.3.16	3.05	3.25	3.33	3.38	3.51
101.6 × 76.2 ×15.9	4 x 3 x %	<sup>-</sup> 51.34	3.12	3.10	3.33	3.38	3.45	3.58
101.6 × 76.2 ×19.0	4 x 3 x ¾	<i>6</i> 0.52	3.09	3.16	3.40	3.46	3.53	3.66
152.4 ×101.6 × 7.9	6 x 4 x 1/6	38.88	4.93	3.79	3.99	4.04	4.10	4.21
152.4 ×101.6 × 9.5	· 6 × 4 × ¾	46.58	4.91	3.80	4.01	4.06	4.11,	4.22
152.4 × 101.6 ×11.1	6 × 4 × 1/8	53.94	4.88	3.81	4.04	4.09	4.14	4.27
152.4 ×101:6 ×12.7	6 × 4 × ½	61.30	4.86	3.84	4.06	4.11	4.19	4.29
152.4 ×101.6 ×15.9	6 × 4 × %	75.62	4.82	3.89	4.11	4.17	4.24	4.34
152.4 x101.6 x19.0	6 x 4 x ¾	89.54	4.77	3.96	4.17	4.24	4.29	4.42
152.4 ×101.6 ×22.2	6 x 4 x %	102.96	4.73	4.01	4.22	4.29	4.34	4.47

VENDEMOS CALIDAD:
GARANTIZAMOS NUESTROS
PRODUCTOS

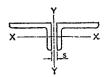
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### DOS ANGULOS DE LADOS

**DESIGUALES** 

RADIO DE GIRO

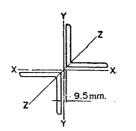
LADO MAYOR HORIZONTAL



					EJ	E Y - \	ſ	
DIMENSIO	NES	Area fotal	EIE X-X	5 = 0 mm	s = 6.3 mm	s == 7.9 mm	s == 9.5 mm	s = 12.7 mm
			r	r	r 	r	r	r
mm .	Pulg.	cm²	em	cm	cm	cm	cm	cm
50.8 × 38.1 × 3.2	2 × 1½ × %	5.40	1.10	2.27	2.50	2.56	2.63	2.76
101.6 × 76.2 × 6.3	4 × 3 × ¼	21.80	2.26	4.50	4.75	4.80	4.88	4.98
101.6 x 76.2 x 7.9	4 x 3 x 1/6	26.96	2.25	4.55	4.78	4.83	4.90	5.00
101.6 x 76.2 x 9.5	4 × 3 × ¾	32.00	2.23	4.57	4.80	4.85	4.93	5.03
101.6 x 76.2 x 11.1	4 × 3 × 1/6	37.02	2.21	4.60	4.83	4.88	4.95	5.05
101.6 x 76.2 x 12.7	4 x 3 x 1/2	41.92	2.19	4.62	4.88	· 4.93	4.98	5.11
101.6 × 76.2 × 15.9	4 x 3 x %	51.34	2.15	4.67	4.93	4.98	5.03	5.16
101.6 × 76.2 × 19.0	4 x 3 x ¾	60.52	2.12	4.74	4.99	5.05	5.11	5.24
152.4 ×101.6 × 7.9	6 × 4 × 1/5	38.88	2.98	6.93	7.16	7.21	7.27	7.39
152.4 ×101.6 × 9.5	6 x 4 x %	46.58	2.96	6.96	7.19	7.24	7.29	7.42
152.4 ×101.6 × 11.1	6 x 4 x 1/6	53.94	2.94	6.99	7.21	7.26	7,32	7.44
152.4 ×101.6 × 12.7	6 x 4 x ½	61.30	2.92	7.01	7.24	7.32	7.37	7.49
152.4 ×101.6 × 15.9	6 × 4 × %	75.62	2.88	7.06	7.29	7.34	7.42	7.54
152.4 ×101.6 × 19.0	6 x 4 x 3/4	89.54	2.84	7.11	7.37	7.42	7.49	7.59
152.4 ×101.6 × 22.2	6 × 4 × ½	102.96	2.80	7.16	7.42	7.47	7.54	7.64

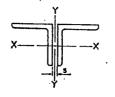
NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

### DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES EN ESTRELLA



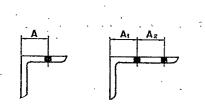
RADI	O D	E G	IRO
------	-----	-----	-----

DIMENSION	1ES	Area total	Radio de Giro
mm.	Pulg.	cm <sup>2</sup>	cm.
	;		
44.4 × 44.4 × 4.8	14 × 14 × 36	8.06	1.72
44.4 x 44.4 x 6.3	1% x 1% x ½	10.40	1.69
·44.4 x 44.4 x 7.9	134 × 134 × 1/6	-12.78	1.66
50.8 x 50.8 x 4.8	2 × 2 × ¾6	9.22	1.99
50.8 x 50.8 x 6.3	· 2 × 2 × ¼	12.12 '	1.96
50.8 x 50.8 x 7.9	2 x 2 x 1/6	14.84	1.92
50.8 x .50.8 x 9.5	2 x 2 x 3/8	17.54	1.88
63.5 x 63.5 x 6.3	2½ × 2½ × ¼	15.36	2.46
63.5 x 63.5 x 7.9	21/2 x 21/2 x 1/6	18.96	2.43
63.5 x 63.5 x 9.5	2½ × 2½ × ¾	22.32	2.41
76.2 x 76.2 x 6.3	3 × 3 × ¼	18.58	2.97
76.2 x 76.2 x 7.9	3 x 3 x 1/6	22.96	2.95
76.2 x 76.2 x 9.5	3 x 3 x ¾	27.22	. 2.94
76.2 x 76.2 x 11.1	3 x 3 x 1/6	31.36	2.89
76.2 × 76.2 × 12.7	3 × 3 × ½	35.48	2.87 2. <b>7</b> 9
76.2 x 76.2 x 15.9	3 × 3 × %	43.36	2.77
101.6 x 101.6 x 6.3	4 × 4 × ½	25.04	4.01
101.6 x 101.6 x 7.9	4 × 4 × 1/6	30.96	3.98 3.96
101.6 x 101.6 x 9.5	4 x 4 x 36 4 x 4 x 3/6	36.90 42.70	3.96 3.91
101.6 x 101.6 x 11.1	4 × 4 × ½	48.38	3.89
101.6 x 101.6 x 12.7 101.6 x 101.6 x 15.9	4 x 4 x ½ 4 x 4 x ¾	59.48	3.84
101.6 x 101.6 x 19.0	4 × 4 × ¾	70.20	3.77
,			
127.0 x 127.0 x 9.5	5 x 5 x 3%	46.58	5.03
127.0 x 127.0 x 11.1	5 x 5 x 1/6.	53.94	4.96
127.0 x 127.0 x 12.7	5 x 5 x ½	61.30	4.95
127.0 x 127.0 x 15.9	5 x 5 x %	75.62	4.88 4.80
127.0 × 127.0 × 19.0	5 x 5 x ¾ ·	89.54	4.00
152.4 x 152.4 x 9.5	6 x 6 x 3/4	56.26	6.02
152.4 x 152.4 x 11.1	6 x 6 x 1/6	65.30	5.99
152.4 x 152.4 x 12.7	6 x 6 x ½	74.20	5.97
152.4 x 152.4 x 14.3	6 x 6 x % 6 6 x 6 x %	82.96 91.74	5.93 5.92
152.4 x 152.4 x 15.9 152.4 x 152.4 x 19.0	6 x 6 x 34	108.90	5.92 5.84
152.4 x 152.4 x 17.0	6 × 6 × %	125.54	5.79
152.4 × 152.4 × 25.4	6 × 6 × 1	141.94	5.74



#### DOS ANGULOS DE LADOS **IGUALES** RADIO DE GIRO

						EJE Y -	Υ	
DIMENS	IONES	Area total	EJE X-X	s = 0	s == 6.3 mm		·	s = 12.7 mm
		· 101a1	,	r	r	•	r	r
mm	Puig	cm <sup>2</sup>	cm	cm.	cm.	cm.	cm.	, cm, `
								,
44.4x 3.2	1% × 1/8	5.48	1.40	1.86	2.08	2.14	2.20	2.33
44.4x 4.8	134 × 3/6	8.06	1.37	1.88	2.11	2 18	2.24	2.37
44.4x 6.3	134 x 14	10.40	1.35	1.91	2.15	2.21	2.27	2.40
44.4× 7.9	134 x 1/6	12.73	1.32	1.93	2.17	2.23	2.30	2.43
50.8x 4.8	2 × 3/6	9.22	1.57	2.13	2.36	2.41	2.50	2.63
50.8x 6.3	2 x 1/4	12.12	1.55	2.16	2.39	2.44	2.51	2.64
50.8× 7.9	2 × 1/6	14.84	1.52	2.18	2.41	2.49	2.54	2.67
50.8× 9.5	2 × <del>1/</del> 8	17.54	1.50	2.24	2.46	2.51	.2.57	2.72
63.5x 4.8	2½ x ¾	11.62	1.93	2,65	2.86	2.92	2.98	3.10
63.5x 6.3	2½ x ¼	15.36	1.96	2.67	2.90	2.96	3.02	3.14
63.5x 7.9	21/2 x 1/4	18.96	1.93	2.69	2.92	2.97	3.05	3.18
63.5x 9.5	2½ × ¾	22.32	1.91	2.72	2,95	3.00	3.07	3.20
76.2× 6.3	3 × ¼	18.58	2.36	3.18	3.40	3.45	3.50	3.63
76.2× 7.9	3 × %	22.96	2.34	3.20	3.45	3.51	3.56	3.68
76.2× 9.5	3 × 3/8	27.22	2.31	3.23	3.43	3.53	3.58	3.71
76.2x11.1	3 × 1/6	31.36	2.31	3.26	3.49	3.55	3.61	3.74
76.2×12.7	3 × 1/2	35.48	2.29	3.28	3.53	3.58	3.63	3.76
76.2×15.9	3 x <del>1</del> 8	43.36	2.24	3.35	3.59	3.65	3.72	3.85
101.6x 6.3	4 × ¼	25.04	3.13	4.22	4.45	4.50 .	4.55	4.67
101.6x 7.9	4 × 1/6	30.96	3.15	4.26	4.47	4.52	4.57	4.70
101.6x 9.5	4 x 38	36.90	3.12	4.27	4.50	4.55	4.60	4.72
101.6x11.1	4 × 7/6	42.70	3.12	4.29	4.52	4.57	4.62	4.75
101.6x12.7	4 x ½	48.38	3.10	4.32	4.55	4.60	4.65	.4.78
101.6×15.9	4 x %.	59.48	3.05	4.37	4.60	4.65	4.72	4.85
101.6×19.0	4 x 3/4	70.20	3.02	4.41	4.65	4.71	4.77	4.89
127.0× 9.5	5 x 36	46.58	3.96	5.28	5.51	5.56	5.64	5.74
127.0×11.1	5 x 1/6	53.94	3.94	5.32	5.54	5.59	5.64	5.77
127.0x12.7	5 x 1/2	61.30	3.91	5.33	5.56	5.61	5.66	5.79
127.0x15.9	5 x 1/8	75.62	3.86	5.38	5.61	5.66	5.74	5.84
127.0×19.0	5 × 3/4	89.54	3.81	5.44	5.66	5.72	5.79	5.92
152.4× 9.5	6 × 3/8	56.26	4.78	6.32	6.54	6.60	6.65	6.76
152.4×11.1	6 × 1/6	65.30	4.75	6.35	6.57	6.62	6.68	6.79
152.4×12.7	6 × ½	74.20	4.72	6.38	6.59	6.64	6.70	6.81
152.4x14.3	6 × 1/6	82.96	4.70	6.40	6.62	6.68	6.73	- 6.85
152.4x15.9	6 x 1/8	91.74	4.67	6.43	6.64	6.69	6.76	6.88
152.4×19,0	6 x 34	108.90	4,65	6.48	6.70	6.76	6.81	6.93
152.4×22.2	6 x 1/8	125.54	4.60	6.52		6.81	6.86	6.99
152.4×25,4	6 × 1	141.94	4.57	6.58	6.79	6.85	6.91	7.04



ANGULOS

DATOS .:

PARA

DETALLAR

1.1	ADO			GRA	MIL			Diám, máx, de rema-
			Α	,	١,	<b>A</b> <sub>2</sub>		ches o tornillos
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.
					•			
6	152	3%	90					1
6 ·	152			23%	60	2%	60	7/e
5	127	234	70					] 1
5	127			134	45	2	50	7∕8
4	102	2%	60			Į.		<i>7</i> ⁄8
3	76	13/4	45					· 7/8
21/2	64	1%	35					3/4
2	51	13/6	30				1	<del>5</del> %
134	44	1	25			]		<del>5</del> %
11/2	38	13/16	20			l	ļ	1/2
11/4	32	. 1%	18					1/2
. 1	25	%6	14	,				3/8
% .	. 22	1/2	12					. 14
. 34	19	76	11	1			ł	14
	<u> </u>	<u> </u>	1	1	. ,	<u>i                                      </u>	ł.	

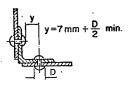


#### **ESPACIAMIENTO MINIMO**

PARA

REMACHES

0



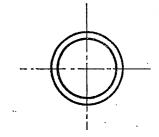
TORNILLOS

DIAMETRO	14	3∕8	<b>1/2</b>	<del>5</del> 6	3/4	<i>7</i> ⁄a ·	1
Espaciamiento en mm.	25	30	45	50	65	75	90
" en pulg.	1	1¾6	1¼	2	2½	3	3½

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

TUBOS DE ACERO

#### DIMENSIONES Y PROPIEDADES



D	IMENS	IONE	S	Peso por metro	PRO	IEDAD	ES
Diámetra	Diámetra	Diámetro	Espesor	Kg. Extr. sin	I	Α	r
Nom. pulg.	Ext. mm.	. Int. mm.	mm.	rosca	cm <del>!</del>	cm?	cm
***************************************	A.S.	T.M. A-53	, Tipo E y	S Grado	B Cédula	40	
1/2	21.3	15.8	2.77	1.265	0.708	1.613	0.66
3/4	26.7	20,9	2.87	1.682	1.540	2.148	0.84
. 1	33.4	26.6	3.38	2.500 -	3.621	3.187	1.07
11/4	42.2	35.4	3.56	3.378	8.117	4.316	1.37
11/2	48.3/	40.9	3.68 <	4.048	12.903	5.155	1.57
2	60.3	52.5	3.91	5.432	27.721	6.936	2.01
21/2	73.0	62.7	5.16	8.616	63.683	10.994	2.4ī
3	88.9	77.9	5.49	11.280	125.577	14.374	2.95
31/2	101.6	90.1	5.74	13.557	199.292	17.290,	3.40
4	114.3	102.3	6.02	16.057	301.060	20,477	3.84
		ES	TRUCTURA	AL MON-T	EN		
1/2	21.3	17.9	1.71	0.900	0.51	1.05	0.70
3/4	26.7	23.3	1.71	1.125	1.05	1.34	0.88
3	33.4	29.6	1.90	1.500	2.34	1.88	1.12
11/4	42.2	37.6	2.28	2.350	5.69	2.85	1,41
11/2	48.3	43.7	2.28	2.700	8.72	3.29	1.63
2	60.3	55.0	2.66	3.950	20.05	4.81	2.04
21/2	73.0	67.7	2.66	4.800	36.41	5.87	2.49
3 /	88.9	82.8	3.04	6.700	75.61	8.19	3.04
4	114.3	108.2	3.04	8.600	164.43	10.62	3,94
	•	ES	TRUCTUR	AL SAE-10	10		
1/2	21,3	17.9	1.71	0.900	0.51	1.05	0.70
3/4	26.7	23.3	1.71	1.125	1.05	1.03	0.70
1	33.4	30.0	1.71	1,400	2,14	1.70	1.12
11/4	42.2	38.7	1.71	1.800	4,45	2.17	1.43
11/2	48.3	44.8	1.71	2.050	6.78	2.50	1.65
2	60,3	56.9	1.71	2.550	13.53	3.15	2.07
21/2	73.0	69.6	1.71	3.100	24.37	3.83	2.52
· <del>-</del>	1	1	1	-		1	1

# Soldadura d (ceja o ptiesamiento en el patin de compresión) D

#### PERFILES XAL-TEN

(DOS CANALES DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA FORMADAS EN FRIO, SOLDADAS ESPALDA A ESPALDA)

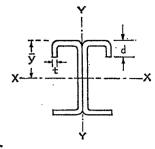
#### DIMENSIONES

	PESO	AREA			DIMI	NSIO	NES	
PERFIL		·	CALIBRE	Ď.	В.	В <sub>1</sub>	d	1
	Kg ∕M	cm²	14 14 14 14	mm.	mm.	mm.	mm,	mm.
102XT14	5.98	7.44	14	102	102	. 90	19	1.90
127XT14	6.71	8.35	14	127	102	90	19	1.90
152XT14	8.30	10.32	14	152	127	117	19	1.90
178XT14	9.46	11.76	14	178	140	133	19	1.90
203XT14	10.61	13.20	14	203	152	143	19	1.90
203XT12	14.70	18.28	12	203	152	143	25	2.66
		•						
,								
•								
,								

Estos perfiles se suministran con una capa de pintura anticorrosiva para protegerlos durante su manejo e instalación.

En la denominación, el número anterior a XT es el peratte en mm; XT significa XAL-TEN y el número que sigue es el calibre de la lámina.





#### **PROPIEDADES**

		. 'P	ROPI	EDAI	PES		
PERFIL		EÌË X-X	EJE Y~Y				
<u> </u>	ı	s	S r		ı.	S	r
	cm.	cm. <sup>5</sup>	cm	cm	em <sup>5</sup>	cm?	cm
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
102XT14	117.60	·21.47	3.95	4.70	46.87	9.19	2.5
127XT14	197.84	29.14	4.83	5,91	49.38	9.68	2.4
152XT14	360.61	.44 <b>.</b> 99	5.88	7.23	76.14	11:99	2.7
178XT14	566,93	61.03	6.88	8.51	103.72	14.82	2.9
203XT14	816.90	77.10	7.83	9.73	128.39	16.89	3.1
203XT12	1110.22	105.21,	7.75	9.77	173.69	22.85	3.0

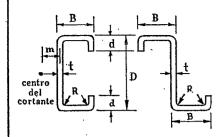
Los perfiles XAL-TEN se fabrican con lámina de acero de Alta Resistencia, Mon-Ten, cuyas propiedades mecánicas se dan a continuación:

ACERO MON-TEN

Resistencia máx. a
la tensión
Límite de fluencia
Esfuerzo Permisible de
trabajo a la tensión
4920 Kg/cm² (mín)
3515 Kg/cm² (mín)
2100 Kg/cm² (mín)

Esfuerzo cortante medio permisible en alma de perfiles de calibre ligero

 $V = \frac{.4500000}{(h)^2}$  (máx= 2/3 fb) Kg/cm<sup>2</sup>



#### CANALES Y ZETAS DE ACERO MON - TEN FORMADAS EN FRIO

CON DOS PATINES ATIESADOS
DIMENSIONES NOMINALES

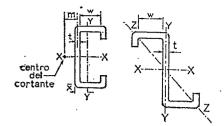
Esfuerzo de Trabajo = 2100 Kg/cm²

		_ : _ ·							<u> </u>	
FIL	DIMENSIONES EN PULGADAS	BRE	(Kg /m.l.)	(cm²)	D	I M E	N S (mm	1 O N E	5	UDES :IALES
PERFIL	D × B	C. A L I	PESO (K	AREA (cm²)	D	В	d	•	R	LONGITUDES COMERCIALES (m.) *
8 MT 10	8" x 3"	10	9.91	12.34	203	76	19	3.42	9.5	8.00
8 MT 12	8" × 3"	12	7.78	9.69	203	76	19:	2.66	9.5	8.00
8 MT 14	8" x 3"	14	5.62	6.99	203	76	19	1.90	9.5	8.00
7 MT 10	7" x 2¾"	10	8.87	11.03	178	70	19	3.42	9.5	7.00
7 MT 12	7" x 2¾"	12	6,97	8.68	178	70	19	2.66	9.5	7:00
7 MT 14	7" x 2¾"	14	5.03	6.27	178	70	19	1.90	9.5	7.00
6 MT 10	6" x 2½"	10	7.82	9.73	152	64	19	3.42	9.5	6.00
6 MT 12	6" × 2½"	12	•6.16	7.67	152	64	19	2.66	9.5	6.00
6 MT 14	6" x 2½"	14	4.46	5.55	152	64	19	1.90	9.5	6.00
5 MT-10	5" × 2"	10	6.42	7.99	127	51.	19	3.42	9.5	5.00
5 MT 12	5" x 2" :	· 12	5.07	6.31	127	51	. 19	2.60	9.5	5.00
5 MT 14	5" x 2"	14	3.63	4.58	127	51	19	1.90	9.5	5.00
4 MT 10	4" × 2"	10	5.73	7.12	102	51 .	19	3.42	9.5	4.00
4 MT 12	4" × 2"	12	4.53	5,64	. 102	51	19	2.66	9.5	4.00
4 MT 14	≭" × 2″	14	3.29	4.10	102	51	19	1.90	9.5	4.00

<sup>\*</sup> Las longitudes reales son las indicadas en esta columna menos 6 mm. Podemos suministrar, a su solicitud, canales o zetas de 2 a 10 metros.— Igualmente, practicaremos ciertas perforaciones recomendadas para tirantes y apoyos, si Ud. lo requiere. Nomenclatura:

El primer número indica el peralte en pulgadas: MT significa "Acero MON-TEN" el último número significa el calibre de la lámina. Para indicar si se requiere una Canal o una Zeta se sugiere que al final se agregue una letra "C" o una letra "Z". Ej: 7 MT 12-C, significa una canal MON-TEN de 7" de peralte de calibre 12.

#### CANALES Y ZETAS DE ACERO MON-TEN FORMADAS EN FRIO CON DOS PATINES ATIESADOS



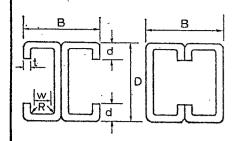
PROPIEDADES

Esfuerzo de trabajo = 2100 kg/cm²

	VIGAS		<del></del>		PRO	PIEDAD	ES DE	LA SE	CION	TOTAL				0 .	Factor Col.
	Sx Efect.	· EJE XX EJE Y Y										PRODUCTO DE INERCIA	Q		
PERFIL	c é z		C 6 Z		c z z								ā.	CóZ	
	f <sub>b</sub> == 2100 kg/sm²	Ŀ	\$x	rx	fy	5y	ry	×	m	ly	Sy	ιλ	# mln	İxy	$f_b = 2100$ $kg/cm^2$
t	¢m³	cm4	cm <sup>3</sup>	cm.	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm.	cm,	cm.	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm,	cm.	cm4	
8 MT 10	74.25	754.37	74.25	7.82	84.07	15.35	2.61	2.14	3.37	132.09	17,73	3.27	2.08	235.24	0.85
8 MT 12	58.98	599.26	58.98	7.86	68.06	12.43	2, 65	2.14	3.42	107.26	14.33	3.33	2.11	188.98	079
8 MT 14	42,41	437.08	43.02	7.91	50,56	9.23	2.69	2.74	3.47	79.93	10.62	3:38	2.14	139.35	0.71
												1			
7 MT 10	58.20	517.39	58.20	6.85	64.44	13.07	2. 42	2.06	3.19	103.54	15.20	3.06	1.91	173.91	0.89
7 MT 12	46.35	412.04	46.35	6.89	52.35	10.62	2. 46	2.06	3.24	84.37	12.31	3.12	1.94	140.09	0.83
7 MT 14	33.84	301.27	33.89	6.93	39.03	7.92	2:50	2.06	3.29	63.08	9.16	3.17	1.97	103.57	0 76
6 MT 10	43.99	335.23	43.99	5.87	47.94	10.94	2. 22	1.97	3.02	79.36	12.84	2.86	1.74	123.71	0.94
6 MT 12	35.15	207.85	35.15	5.91	39.12	8.93	2.26	1.97	3.07	65.28	10.50	2.92	1.78	99.99	0.88
6 MT 14	25.77	196.35	25.77	5095	29.26	6.68	2.30	1.97	3.12	48.74	7.79	2.97	1.80	74.18	0.79
D III. 14	1	170.00		01.0	27,20	0.00	2.00	'''	J	70.77	'''.		1.00	74.10	""
5 MT 10	29.03	184.32	29.03	4.80	25.42	7.39	1.78	1.64	2.51	42.64	8.69	2:31	1.40	67.33	99.0
5 MT 12	23.33	148.17	23.33	4.85	20.96	6.09	1, 82	1.64	2.56	35.28	7.13	2.36	1.44	54.87	0.93
5 MT 14	17.22	109.33	17.22	4.89	15.86	4.61	1.86	1.64	2.61	26.77	5.37	2,42	1.47	41.03	0.86
	-							İ							
4 MT 10	21.14	107.39	21.14	3.88	23.32	7.15	1.81	1.82	2.71	42.64	8.69	2.45	1.37	52.43	1.00
4 MT, 12	17.08	86.74	17.08	3.92	19.25	5.90	1.85	1.82	2.75	.35.28	7.13	2.50	1.40	42.80	0.99
4 MT 14	12.66	64.30	12.66	3.96	14.58	4.47	1.89	1.82	2.79	26.77	5.37	2.56	1.43	32.66	0.93

La sección total no es efectiva para trabajar como viga según el eje X-X, si la relación w/t del patín en compresión se excede de 23.2, siendo w el ancho del patín de c. a c. de radio de los dobleces y t el grueso del patín.

Factor Columna: Para cargas axiales, "Q" es la relación entre el "área efectiva de diseño" y el área de la sección total (A.I.S.I. Art. 3.6.1). Se emplea en el diseño de columnas de acero de calibre ligero para determinar el esíverzo medio permisible.



## DOS CANALES DE ACERO MON-TEN FORMADAS EN FRIO CON DOS PATINES ATIESADOS ESPALDA A ESPALDA Y FORMANDO CAJON

**DIMENSIONES NOMINALES** 

Esfuerzo de trabajo = 2100 Kg./cm²

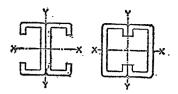
PERFIL	SECCION	LIBRE	PESO	AREA		DIM	MENSIO	NES		ES CO.
	NOMINAL	CAL	<b>.</b>	<b>4</b>	Ð	В	d	•	R	LONGITUDES CO. MERCIALES (en m)*
	(Milímetros)		Kg/ml.	cm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	WE!
8MT10	203×152	10-	19.83	24.67	203	152	19	3.42	9.5	8.00
8MT12	203x152 203x152	12	15.57	19.38	203	152	19	2.66	9.5	8.00
8MT14	203×152	14	11.23	13.99	203	152	19	1.90	9.5	8.00
	2000.02	• •		,				,	7.5	5.50
7MT10	178×140	10	17,73	22.07	178	140	19	3.42	9.5	7.00
7MT12	178×140	12	13.94	17.36	.178	140	19	2.66	9.5	7.00
7MT14	178×140	14	10.07	12.54	178	140	19	1.90	9.5	7.00
(1,77.0	150 30~	,,	1,500	10.44	,,,	1 , _	10		ا م	
6MT10	152×127	10	15.64	19.46	152	127	19	3.42	9.5	6.00
6MT12	152x127	12	12.31	15.33	152	127	19	2.66	9.5	6.00
6MT14	152×127	14	8.91	11.09	152	127	19	1.90	9.5	6.00
5MT10	127×102	10	12.85	15.99	127	102	19	3.42	9.5	5.00
5MT12	127×102	12	10.14	12.63	127	102	19	2.66	9,5	5.00
5MT14	_ 127×102	14	7.35	9.16	127	102	19	1.90	9.5	5.00
<b>.</b>		! _	<u>.</u> }			۱ ا		ا . ا	1	1
4MT10	102×102	10	11.45	14.25	102	102	19	3.42	9.5	4.00
4MT12	102×102	12	9.06	11.28	102	102	19	2.66	9.5	4.00
4MT14	102×102	14	6.58	8.20	102	102	19	1.90	9.5	4.00
l			<u> </u>							L

<sup>\*</sup> Las longitudes son las indicadas en esta columna menos 6 mm. Podemos suministrar, a solicitud, canales o zetas de 2 a 10 metros.— Igualmente, practicaremos ciertas perforaciones recomendadas para tirantes y apoyos, si Ud. lo requiere.

#### Nomenclatura:

El primer número indica el peralte en pulgadas; M-T significa "Acero MON-TEN", el último número significa el calibre de la lámina. Para indicar si se requiere una Canal o una Zeta se sugiere que al final se agregue una letra "C" o una letra "Z". Ej: 7 MT 12-C, significa una canal MON-TEN de 7" de peralte de calibre 12.

## DOS CANALES DE ACERO MON-TEN FORMADAS EN FRIO CON DOS PATINES ATIESADOS ESPALDA A ESPALDA Y FORMANDO CAJON



#### **PROPIEDADES**

Esfuerzo de trabajo = 2100 Kg./cm²

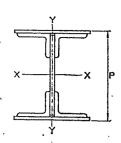
												<del>r</del>	<del></del>	<del> </del>
			P	ROPIEDA	DES DE	LA SEC	CION					_∡≰		
EJE XX						EJE YY		•				FACTOR	111 111	
<b>D</b>	<b>၁</b> C		CJ			3C			C	3		128	ALIB	SECCION NOMINAL
Sx * Efect.	lx	. Sx	rx	Sy * Efect.	ly	Sy	гy	Sy * Efect,	ly	Sy	ry	Q		-
cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm3	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm³	cm²	cm <sup>3</sup>	em	-		(Pulgadas)
148.50	1,508.74	148.50	7.82	36.95	281.56	3,6.95	3.38	92.31	907.98	119.16	6.07	0.85	10	8" x 6"
117.96	1,198.52	117.96	7.86	29.56	225.23	29.56	3.41	64.22	717.41	94.15	6.08	0.79	12	8" × 6"
84.81	874.15	. 86.04	7.91	21.71	165.41	21.71	3.44	39.28	520.52	68.31	6.10	0.71	14	8" x 6"
116.40	1,034.77	116.40	6.85	31.78	221.98	31.78	3.17	79.59	665.42	95.26	5.49	0.89	10	7" x 5\%"
92.70	824.08	92.70	6.89	25.47	177.94	25.47	3.20	55.87	526.77	75.41	5.51	0.83	12	7" x 5½"
67.68	602.54	67.78	6.93	18.78	130.96	18.78	3.23	30.36	382.93	54.82	5.53	0.76	14	7" x 5½"
87.99	670.46	87.99	5.87	26.97	171.25	26.97								-
70.30	535.69	70.30	5.91	21.67	139.62	21.67	2.97 3.00	66.83	469.55	73.94	4.91	0.94	10	6" x 5"
51.54	392.71	51.54	5.95	15.99	101.52	15.99	3.03	47.62 29.60	372.61	58.68	4.93	0.88	12	6" x, 5"
	0,120	0	0.,0	,	101.52	13.77	3.03	29.00	271.47	.42.75	4.95	0.79	14	6" × 5"
58.05	368.64	58.05	4.80	18.46	93.77	18.46	2.42	45.80	240.10	47.26	3.88	0.98	10	5" x 4"
46.67	276.35	46.67	4.85	14.92	75.84	14.92	2.45	33.57	191 54	37.70	3.90	0.93	12	5" x 4"
<b>3</b> 4.43	218.66	34.43	4.89	11.08	56.30	11.08	2.48	21.19	140.25	27.61	3.92	0.86	14	5" × 4"
42.28	214:77	42.28	3.88	18.45	93.72	18.45	2.56	39.02	198.24	39.02	3.73	1.00	,,	10 10
34.15	173.41	34.15	3.92	14.93	75.82	14.93	2.59	30.40	158.51	31.20	3.75	0.99	10	4" × 4"
25.31	128.60	25.31	3.96	11.08	56.29	11.08	2.62	20.07	116.25	22.88	3.75		12	4" x 4"
			•					20.07	110.23	22.00	3.77	0.93	14	4" × 4"

<sup>\*</sup> La sección total no es efectiva para trabajar como viga según el eje X-X, si la relación w/t del patín en compresión se excede de 23.2, siendo w el ancho del patín de c. a. c. de radio de los dobleces y t el grueso del patín.

Factor Columna: Para cargas axiales, "Q" es la relación entre el "área efectiva de diseño" y el área de la sección total (A.I.S.I. Art. 3. 6. 1.). Se emplea en el diseño de columnas de acero calibra ligaro para determinar el esfuerzo medio permisible.

#### SECCION II

PROPIEDADES DE SECCIONES
COMPUESTAS



#### TRABES DE ALMA LLENA

#### PROPIEDADES

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módula de		DIMENSIONE	Peso por metro lineal				
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cnatro Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Total	
cm <sup>\$</sup>	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.	
1250	508.0× 6.3	101.6x 76.2x 6.3		60	Ì	60	
1478	"	101.6× 76.2× 7.9		68		68	
1317	508.0× 7.9	101.6x 76.2x 6.3	1	66	Ì	66	
1545	300.0% 7.7	101.6x 76.2x 7.9	l	' 75	1	75	
1751	"	101.6× 76.2× 9.5		83		83	
	(00 ( 7.0	101.6x 76.2x 9.5	. [	89	.	89	
2238	609.6x 7.9	101.6x 76.2x 7.3	1	104	1	104	
2763		1	1	96	1	96	
2335	609.6x 9.5	101.6x 76.2x 9.5	İ	112	1	112	
2860	",	101.6x 76.2x12.7	4	112	1	119	
3122	"	152.4x101.6x 9.5	1	126	1	126	
3351	" "	101.6x 76.2x15.9 152,4x101.6x12.7	. 1	142		142	
3901	,,	152.4×101.6×15.9		165		165	
4648 .				ŀ	.	92	
2483	660.4× 7.9	101.6x 76.2x 9.5		92	ł	107	
3058	.11	101.6x 76.2x12.7		107 114	Į	114	
3297	. "	152.4×101.6× 9.5		138	İ	138	
4130	,, ,	152.4×101.6×12.7		160		160	
4933	",	152.4×101.6×15.9	355.6× 9.5	114	53	167	
5486	", .	152.4x101.6x 9.5 152.4x101.6x 9.5	355.6x 9.5	114	71	185	
6217 .	,,	152.4x101.6x 9.5	355.6x12.7	138	71	209	
7020	,,,	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	138	89	227	
7746 8513	"	152.4×101.6×15.9	355.6×15.9	160	89 ·	249	
9233	"	152.4x101.6x15.9	355.6×19.0	160	106	266	
• • •		,		100		100	
2597	660.4× 9.5	101.6x 76.2x 9.5 101.6x 76.2x12.7		115		115	
3171		152.4×101.6× 9.5		123	1	123	
3410	14	101.6x 76.2x15.9		130		130	
3712	,,	152.4x101.6x12.7	i	146	]	146	
4243 5046	"	152.4x101.6x15.9		168		168	
5597	u	152.4x101.6x 9.5	355.6x 9.5	123	53	176	
5808	,,	152.4×101.6×19.0		190		190	
6327	4	152.4×101.6× 9.5	355.6×12.7	123	71	194	
7130	"	152.4x101.6x12.7	255.6×12.7	146	71	217	
7854	"	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	146	89	235	
8621	n n	152.4x101.6x15.9	355.6x15.9	168	89	257	
9339	"	152,4×101.6×15.9	355.6×19.0	168	106	274	
10060	"	152.4×101.6×19.0	355.6×19.0	190	106	-296	
3284	660.4×11.11	101.6× 76.2×12.7		124		124	
	1	1	1	i	1	ſ	

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

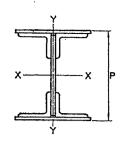
#### TRABES DE ALMA LLENA

#### PROPIEDADES

x x

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módulo de		DIMENSIONE	Pesa por metro lineal				
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cuatra Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Total	
cm <sup>5</sup>	mm,	mm.	mm,	Kg.	Kg.	Kg.	
2225	((0 ( )) )	101 ( 7(0-150				139	
3825	660.4×11.11	101.6x 76.2x15.9 152.4x101.6x12.7		139	1	154	
4356	,,		1	154		177	
5159	"	152.4×101.6×15.9 152.4×101.6×19.0	j	177 198		198	
5921	",		255 410 7	154	71	225	
7238	"	152.4x101.6x12.7	355.6x12.7		89	243	
7963	",	152.4×101.6×12.7 152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	154 177	89	266	
8729	· "	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	177	106	283	
9447	"		355.6x19.0	198	106		
10168		152.4x101.6x19.0	355.6×19.0		100	304	
3622	711.2x 7.9	152.4×101.6× 9.5		118		118	
4528	"	152.4×101.6×12.7	ļ	141	İ	141	
5403	. "	152.4×101.6×15.9		163	1	163	
5981	"	152.4x101.6x 9.5	355.6x 9.5	118	53	171	
6770	"	152.4×101.6×15.9	355.6×12.7	118	71	189	
7645	"	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	141	71	212	
8426	"	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	141	89	230	
9265	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	163	89	252	
10040	"	152.4×101.6×15.9	355.6×19.0	163	106	269	
3753	711.2x 9.5	152.4×101.6× 9.5		126	1	126	
4659	"	152.4×101.6×12.7		150		150 ~	
5534	"	152.4×101.6×15.9	i	172	- 1	172	
6109	"	152.4×101.6× 9.5	355.6x 9.5	126	53	179	
6366	"	152.4×101.6×19.0		194	1	194	
6896	"	152.4x101.6x 9.5	355.6x12.7	126	71	197	
7161	"	152.4×101:6×22.2		215	- 1	215	
7772	"	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	150	71	221	
8552	"	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	150	89	239	
9391	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	172	89	261	
10167	"	152.4×101.6×15.9	355.6×19.0	172	106	278	
10956	"	152.4×101.6×19.0	355.6×19.0	194	106	300	
4792	712.1x11.1	152.4×101.6×12.7		158		158	
5667	"	152.4×101.6×15.9		181		181	
6498	"	152.4×101.6×19.0		203		203	
7294	"	152.4×101.6×22.2		224	i	224	
7809	"	152.4x101.6x12.7	355.6×12.7	158	71	229	
8679	"	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	158	89	247	
9518	"	152.4x101.6x15.9	355.6x15.9	181	89	270	
10291	,,	152.4×101.6×15.9	355.6×19.0	181	106	287	
11081	,,	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	203	106	. 309	
	7/00 05		333.0417.0	1	100		
4105	762.0x 9.5	152.4×101.6× 9.5		130	,	130	



## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES

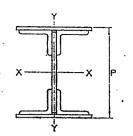
P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

~	
$\Rightarrow$	

Módulo de	I	DIMENSION	Pesa por metro lineal				
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cuatro Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y áng.	Cubre- placas	Total	
cm <sup>3</sup>	mm .	mm	mm	Kg	Kg	Kg	
6032	762.0× 9.5	152.4×101.6×15.9		176	1	176	
6632	702.00 7.5	152.4×101.6× 9.5	355.6× 9.5	130	53	183	
6933	, ,,	152.4×101.6×19.0	333.02 7.3	197	. 33	197	
7474	"	152.4×101.6× 9.5	355.6×12.7	130	71	201	
7797	,,	152.4×101.6×22.2	355.0X12.7	219		219	
8423	,,	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	153	71	219	
9260	,, .	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	153	89	242	
10170	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	176	89	265	
11001	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	176	106	282	
11861	"	152.4x101.6x19.0	355.6x19.0	176	106	303	
5236	762.0×11.1	152.4×101.6×12.7		163		163	
6183	• "	152.4×101.6×15.9		185		185	
7084	" '	152.4×101.6×19.0	1	207		207	
7948	"	152.4×101.6×22.2		228		228	
8570	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	163	71	234	
9406	"	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	163	89	252	
10316	"	152.4×101.6×15.9	355.6×15.9	185	89	274	
11145	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	185	106	291	
. 12005	"	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	207	106	313	
5388	762.0×12.7	152.4×101.6×12.7		172		172	
6334	. "	152.4×101.6×15.9	1	195		195	
7235	"	152.4×101.6×19.0		216	ł	216	
8099	<b>l</b> "	152.4x101.6x22.2		238	!	238	
8716	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	172	71	243	
9550	"	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	172	89	261	
10460	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	195	89	284	
11289	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	195	106	301	
12149	"	152.4x101.6x19.0	355.6×19.0	216	109	322	
4649	838.2× 9.5	152.4×101.6× 9.5		136		136	
5054	"	152.4x152.4x 9.5		151		151	
5740	"	152.4×101.6×12.7		159	ļ.	159	
6286		152.4×152.4×12.7		179		- 179	
6796	"	152.4×101.6×15.9		182		182	
7430	"	152.4x101.6x 9.5	355.6x 9.5	136	53	189	
7471 -	1 ".	152.4×152.4×15.9		207		207	
7802	, ,,	152.4×101.6×19.0		203		203	
7827	",	152.4×152.4× 9.5	355.6x 9.5	151	53	204	
8357	1 "	152.4x101.6x 9.5	355.6x12.7	136	71	207	
8610	"	152.4×152.4×19.0	İ	233		233	
8752	"	152.4x152.4x 9.5	355.6×12.7	151	71	222	

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

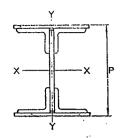
## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES



P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

2

Módulo de		DIMENSIONE	S	Pesa por metro lineal			
Sección Eje X-X	Placa dei Alma	Cuatra Angulas	Dos Cubreplacas	Placa y áng.	Cubre- placas	Total	
cm <sup>5</sup>	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.	
9418	838.2× 9.5	152.4x101.6x12.7	255 6 20 7	1.50			
9678	" 7.5	152.4×152.4× 9.5	355.6×12.7 355.6×15.9	159	71 89	230	
9711	,,	152.4×152.4×22.2	333.0X13.9	151	89	240	
9949	"	152.4×152.4×12.7	355.6x12.7	260	٠,	260	
10339	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	179	71	250	
10866	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	159	89	248	
11356	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	179	89	268	
11786	"	152.4×152.4×12.7	355.6x19.0	182 179	89	271	
12007	"	152.4×152.4×15.9	315.6x15.9	207	106 89	285	
12272	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	182	106	296	
12918	"	152.4x152.4x19.5	305.6x19.0	207	106	288 313	
13234	• "	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	203	106	309	
14009	"	152.4×152.4×19.0	355.6×19.0	233	106	339	
5924	838.2×11.1	152.4x101.6x12.7		170		170	
6470	"	152.4x152.4x12.7		190		190	
6978	"	152.4×101.6×15.9	j	192		192	
<b>765</b> 3	"	152.4×152.4×15.9		217		217	
7984	"	152.4×101.6×19.0		214		214	
8793	•;;	152.4×152.4×19.0	ļ	244		244	
9596	*,,	152.4x101.6x12.7	355.6x12.7	170	71	241	
9895		152.4×152.4×22.2		270	, ,	270	
10126	"	152.4x152.4x12.7	355.6×12.7	190	71	261	
10516	"	152.4x101.6x12.7	355.6x15.9	170	89	259	
11043 11533	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	190	89	279	
		152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	192	89	281	
11961	<i>"</i> .	152.4x152.4x12.7	355.6x19.0	190	106	296	
12184 12448	,,	152.4×152.4×15.9	355.6x15.9	217	89	306	
13093	,,	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	192	106	298	
13410	.,	152.4x152.4x15.9	355.6x19.0	217	106	323	
14185	,,	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	214	106	320	
		152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	244	106	350	
6106	838.2×12.7	152.4×101.6×12.7		180		180	
6653	"	152.4×152.4×12.7	Ţ	200		200	
7161	. "	152.4×101.6×15.9		203		203	
7836	· "	152.4×152.4×15.9	1	228	1	228	
8167	"	152.4×101.6×19.0		224	.	224	
8977	"	152.4×152.4×19.0		254		254	
9773	" '	152.4x101.6x12.7	355.6×12.7	180	71	251	
10078	"	152.4×152.4×22.2		281		281	
10304	"	152.4×152.4×12.7	355.6x12.7	200	71	271	
10693	"	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	180	89	269	
11219		152.4x152.4x12.7	355.6x15.9	200	89	289	
		<del></del>		<u> </u>			

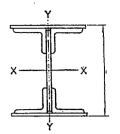


#### TRABES DE ALMA LLENA **PROPIEDADES**

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

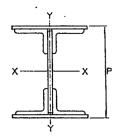
5						
Módulo de		DIMENSION	E S	Peso po	or metro lin	eal
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cuatro Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y áng.	Cubre- placas	Total
cm <sup>3</sup>	. mm	mm	mm	. Kg	Kg.	Kg
cm <sup>3</sup> 11700 12136 12361 12623 13269 13585 14360 5211 5685 6414 7051 7577 8248 8366 8688 8711 9260 9721 9755 10430 10732 11052 11438 12053 12562 13057 13324 13562 14319 14630 6532 7269 7795 8584 8906 9973	mm  838.2×12.7  " " " " " " " " " " " " " " " " " "	152,4x101.6x159 152,4x152,4x15.9 152,4x152,4x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x19.0 152,4x152,4x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x12.7 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x15.9 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x19.0 152,4x161.6x22.2	355.6x15.9 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x12.7 355.6x12.7 355.6x12.7 355.6x12.7 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x19.0 355.6x19.0 355.6x19.0	Kg.  203 200 228 203 228 224 254 142 157 165 185 187 142 212 200 157 142 157 230 165 185 185 187 185 185 187 185 185 187 185 187 181 212 209 176 199 224 220 242	89 106 89 106 106 106 106 106 106 106 106 106 106	292 306 317 309 334 330 360 142 157 165 185 187 195 212 200 213 228 230 236 246 256 254 274 276 291 301 293 318 315 176 199 224 224 224 224 224 224 224
10643 11648 12264 12774 13265	" " " " " " " " " " " " " " " " " " " "	152.4x101.6x12.7 152.4x101.6x12.7 152.4x152.4x12.7 152.4x101.6x15.9 152.4x152.4x12.7	355.6x12.7 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x15.9 355.6x19.0	176 176 196 199 196	71 89 89 89 106	247 265 285 288 302

#### TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES



P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módulo de	. 1	DIMENSIONI	E S	Peso po	r metro lin	eal
Sección Eja X-X	Placa del Alma	Cuatro Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y áng.	Cubre-	Total
cm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	Kg	Kg.	Kg
						212
13534	914.4×11.1	152.4x152.4x15.9	355.6x15.9	224	89 106	313 305
13772	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	199	106	330
14529	"	152.4×152.4×15.9	355.6×19.0	224 220	106	326
14839	<b>"</b>	152.4x101.6x19.0	355.6x19.0		,00	
<b>6850</b>	914.4×12.7	152.4×101.6×12.7		188		188
7487	".	152.4×152.4×12.7		208	1	208
8013	"	152.4×101.6×15.9	į	210	1	210
8802	"	152.4x152.4x15.9		235		235
9126		152.4×101.6×19.0	l	232	1	232
10070	"	152.4×152.4×19.0	1	262	I	262
10191	" -	152.4x101.6x22.2		253	1 -,	253 259
10856	"	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	188	71	288
11294	"	152.4x152.4x22.2		288 208	71	279
11477	"	152.4×152.4×12.7	355.6×12.7		89	- 277
11859	"	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	188 208	. 89	297
12476	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9		89	299
12984	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	210 208	106	314
13475	",	152.4×152.4×12.7	355.6x19.0	235	89	324
13746	",	152.4×152.4×15.9	355.6×15.9 355.6×19.0	210	106	316
13982	",	152.4x101.6x15.9	355.6×19.0	235	106	347
14739	, ,	152.4×152.4×15.9	355.6x19.0	232	106	338
15048	,,,	152.4x101.6x19.0	355.6x19.0	262	106	368
15956	",	152.4x152.4x19.0	355.6×25.4	232	142	374
17033	"	152.4×101.6×19.0	355.6x25.4	262	142	404
17929	" "	152.4×152.4×19.0	355.6×25.4	253	142	395
18044	",	152.4×101.6×22.2	355.6x25.4	288	142	430
19089	"	152.4×152.4×22.2	333.0723.4		1	1
7287	914.4x15.9	152.4×101.6×12.7		210		210
7923	"	152.4×152.4×12.7		231	1	231
8451	"	152.4×101.6×15.9	1	233	1	233
9237	"	152.4×152.4×15.9	1,.	258	1	258 254
9562	"	152.4x101.6x19.0	1	254		285
10507	"	152.4×152.4×19.0		285	1	285
10627	"	152.4×101.6×22.2	255 4.70 7	276 210	71	278
11281	"	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	1	/ '	311
11730	"	152.4×152.4×22.2	255 (12.7	311	71	1
11900	1 "	152.4x152.4x12.7	355.6×12.7	231	1	302
12281	"	152.4x101.6x12.7	355.6×15.9	210	89	299
12897	"	152.4x152.4x12.7	355.6x15.9	231	89	320
13406	"	152.4×101.6×15.9	355.6×15.9	233	89	322
13895	"	152.4×152.4×12.7	355.6×19.0	231	106	337
l	. 1	1		<u> </u>		



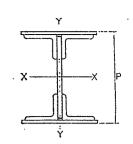
## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módulo de		DIMENSION	E S	Peso p	or metro lit	neal
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cuatra Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y áng.	Cubre- placas	Tetal
cm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	Kg	Kg.	Kg
14168	914.4x15.9	152.4×152.4×15.9	355.6×15.9	258	89	347
14401	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0/	233	106	339
15156	"	152.4×152.4×15.9	355.6x19.0	· 258	106	364
15468	' "	152.4×101.6×19.0	355.6×19.0	254	106	360
16378	"	152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	· 285	106	391
17139	"	152.4×152.4×15.9	355.6×25.4	258	142	400
17447	"	152.4×101.6×19.0	355.6×25.4	254	142	396
18342	"	152.4×152.4×19.0	355.6x25.4	285	142	427
18457	"	152.4×101.6×22.2	355.6x25.4	276	142	418
19502	<b>"</b> .	152.4×152.4×22.2	355.6×25.4	311	142	453
6394	1066.8x9.5	152.4x101.6x 9.5		153	1	153
7006	"	152.4x152.4x 9.5	<u> </u>	168	į	168
7820	."	152.4×101.6×12.7		176	1	176
8639	"	152.4x152.4x12.7		196	i .	196
9200	"	152.4x101.6x15.9	†	199	ì	199
9940	"	152.4x101.6x 9.5	355.6x 9.5	153	53	206
10217	"	152.4×152.4×15.9		224	1	224
10460	"	152.4x101.6x 9.5	406.4x 9.5	153	61	214
10522	"	152.4×101.6×19.0		220		220
10540	"	152.4×152.4× 9.5	355.6x 9.5	168	53	221
11063	"	152.4×152.4× 9.5	406.4x 9.5	168	61	229
11120	"	152.4×101.6× 9.5	355.6x12.7	153	· 71	224
11720	"	152.4×152.4× 9.5	355.6×12.7	168	71	239
11741	, ,,	152.4×152.4×19.0		251		251
11791	l ",	152.4x101.6x22.2		242	i	242
12417	l ",	152.4×152.4× 9.5	406.4×12.7	168	81	249
12515	1	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	176	71	247
12900	"	152.4×152.4× 9.5	355.6×15.9	168	89	257
13211	. "	152.4×101.6×12.7	406.4x12.7	176	81	257
13215	"	152.4×152.4×22.2		277	1	277
13318	"	152.4×152.4×12.7	355.6×12.7	196	71	267
13691	"	152.4×101.6×12.7	355.6×15.9	176	89	265
14014	"	152.4×152.4×12.7	406.4x12.7	196	81	277
14490	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	196	89	285
15032	"	152.4×101.6×15.9	355.6x15.9	199	89	288
15360	"	152.4×152.4×12.7	406.4×15.9	196	101	297
15661	. "	152.4×152.4×12.7	355.6x19.0	196	106	302
15702	"	152.4x101.6x15.9	406.4x15.9	199	101	300
16020	"	152.4×152.4×15.9	355.6x15.9	224	89	313
16202	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	199	106	305
16892	"	152.4x152.4x15.9	406.4×15.9	224	101	325
17184		152.4×152.4×15.9	355.6x19.0	224	106	330

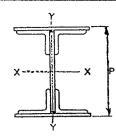
FÜNDIDORA MONTERREY, S. A.

## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES



P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módula de		DIMENSION	ES	Pesa pa	r metro lin	eal
Sección Eje X-X	Piaca del Alma	Cuatro Angulos	Das Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Total
cm <sup>5</sup>	mm.	mm.	mm	, Kg.	Kg.	Kg
17479	1066.8x 9.5	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	220	106	326
18229	. "	152.4x152.4x15.9	406.4x19.0	224	121	345
18524	<i>u</i> .	152.4×101.6×19.0	406.4x19.0	220	121	341
18657	"	152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	251	106	357
19568	"	152.4×152.4×15.9	406.4×22.2	224	142	366
19702	"	152.4×152.4×19.0	406.4×19.0	251	121	372
21033	"	152.4x152.4x19.0	406.4×22.2	251	142	393
21080	*"	152.4×101.6×22.2	406.4×22.2	242	142	384
22449	"	152.4×152.4×22.2	406.4×22.2	277	142	419
8117	1066.8×11.1	152.4x101.6x12.7		189		189
8938	"	152.4x152.4x12.7		210		210
9496	"	152.4×101.6×15.9		212	•	212
10514	"	152.4×152.4×15.9	İ	237		237
10819	,,	152.4×101.6×19.0		233		233
12040	"	152.4×152.4×19.0		264		264
12087	"	152.4×101.6×22.2	ł	255		255
12807	"	152.4×101.6×12.7	355.6×12.7	189	71	260
13504	"	152.4×101.6×12.7	406.4x12.7	189	81	270
13513	"	152.4×152.4×22.2	i	290		290
13608	"	152.4×152.4×12.7	355.6x12.7	210	71	281
13980	" '	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	189	89	278
14304	"	152.4x152.4x12.7	406.4×12.7	210	81	291
14778	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	210	89 ·	299
15320	"	152.4×101.6×15.9	355.6×15.9	212	89	301
15648	"	152.4x152.4x12.7	406.4x15.9	210	101	311
15948	"	152.4×152.4×12.7	355.6x19.0	210	106	316
16192	"	152.4×101.6×15.9	406.4x15.9	212	101	313
16310	"	152.4x152.4x15.9	355.6x15.9	237	89	326
16489	"	152.4×101.6×15.9	355.6×19.0	212	106	318
17180	"	152.4×152.4×15.9	406.4x15.9	237	101	338
17472	"	152.4×152.4×15.9	355.6×19.0	237	106	343
17765	"	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	233	106	339
18516	"	152.4×152.4×15.9	406,4×19.0	237	121	358
18811	"	152.4×101.6×19.0	406.4×19.0	233	121	354
18944	"	152.4x152.4x19.0	355.6x19.0	264	106	370
19855	"	152.4×152.4×15.9	406.4x22.2	237	142	379
19989	"	152.4x152.4x19.0	406.4×19.0	264	121	385
21318	"	152.4×152.4×19.0	406.4×22.2	264	142	406
22734	"	152.4×152.4×22.2	406.4×22.2	290	142	432
8415	1066.8x12.7	152.4×101.6×12.7	1	203		203
9234	"	152.4×152.4×12.7	1	223		223
9795	"	152.4x101.6x15.9	1	225		225
10812	"	152.4×152.4×15.9	1	250		250
11117	"	152.4×101.6×19.0		247		247
			ONTEDDE	l		



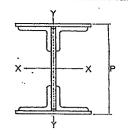
## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módula de		DIMENSIONES		Pesa p	or metro li	ineal
Sectión Eje X-X	Placa del Alma	Cuatro Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Total
cm³	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.
12336	1066.8×12.7	152.4×152.4×19.0		077		077
12335	1000.0212.7	152.4×101.6×22,2		277	•	277
13097	"	152.4×101.6×12.7	055 6 30 5	268		268
13793	,,	152.4x101.6x12.7	355.6x12.7	203	71	274
13809	"	152.4×152.4×22.2	406.4×12.7	203	81	284 303
13898	,,	152.4×152.4×12.7	255 (10.7	303	٠,,	
14270	,,	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	223	71	294
14594	"	152.4x157.6x12.7	355.6x15.9	203	89	292
15066	,,	152.4x152.4x12.7	406.4x12.7	223	17	294
15610	,,	152.4x101.6x15.9	355.6x15.9	223	89	312
15938	"	152.4x101.6x13.9	355.6x15.9	225	89	314
16236	"	152.4x152.4x12.7	406.4x15.9	223	101	324
16481	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	223	106	329
16599	"	1	355.6x15.9	225	101	326
ł	1	152.4×152.4×15.9	355.6x15.9	250	89	339
16776	1066.8×12.7	152.4×101.6×15.9	355,6x19.0	225	106	331
17469	"	152.4x152.4x15.9	496.4x15.9	250	101	351
17759		152.4x152.4x15.9	355.6x19.0	250	106	356
18054	. "	152.4x101.6x19.0	355.6x19.0	247	106	353
18804	"	152.4x152.4x15.9	406.4x19.0	250	121	371
19098	, "	152.4×101.6×19.0	406.4x19.0	247	121	368
19232	"	152.4x152.4x19.0	355.6x19.0	277	106	383
20140	"	152.4x152.4x15.9	406.4x22.2	250	142	392
20277	. "	152.4×152.4×19.0	406.4x19.0	277	121	398
21605	' "	152.4×152.4×19.0	406.4x22.2	277	142	419
21657	"	152.4×101.6×22.2	406.4x22.2	268	142	410
23019	"	152.4x152.4x22.2	406.4×22.2	303	142	445
7651	1219.2× 9.5	152.4×101.6× 9.5		164	1	164
8402	" .	152.4×152.4× 9.5		180		180
9298	"	152.4×101.6×12.7		188	i	188
10306	"	152.4×152.4×12.7	1	208	[	208
10896	"	152.4x101.6x15.9	1	210	1	210
11707	"	152.4×101.6× 9.5	355.6x 9.5	164	53	217
12148	"	152.4×152.4×15.9	002.0% 7.5	235	] 33	235
12303	"	152.4×101.6× 9.5	406.4x 9.5	164	61	225
12430	"	152.4x101.6x19.0	700.47 7.5	232	"	232
12446	111	152.4x152.4x 9.5	355.6x 9.5	180	53	232
13043	"	152.4x152.4x 9.5	406.4x 9.5	180	61	233
13061	"	152.4x101.6x 9.5	355.6x12.7	164	71	235
13796	<b>"</b>	152.4x152.4x 9.5	355.6x12.7	180	71	251
13901	"	152.4×101.6×22.2	000.0x12.7	253	''	253
13931	' "	152.4×152.4×19.0		262	1	
14591	"	152.4×152.4× 9.5	406.4×12.7	180	81	
14675		152.4x101.6x12.7	355.6x12.7	1	1	261
15147	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7 355.6x15.9	188	71	259
15469		152.4×101.6×12.7	406.4x12.7	180	89	269
10.07	<u> </u>	132.4×101.0×12./	400,4X12.7	188	81	269

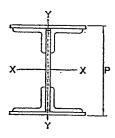
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## TRABES DE ALMA LLENA PROPIEDADES



P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módulo de		DIMENSIONES		Peso p	or metra li	noal
Sección Eje X-X	Placa del Alma	Cuatra Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Tetal
cm <sup>3</sup>	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.
15653	1219.2× 9.5	152.4×152,4×22,2		000		200
15663	1217121 713	152.4×152.4×12.7	255 (	288		288
16022	,,	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	208	71	279
16458	,,	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	188	89	277
17003	,, ·	152.4×152.4×12.7	406.4x12.7	208	81	289
17579	"	152.4×101.6×15.9	355.6×15.9	208	89	297
17996	"	152.4×152.4×12.7	355.6x15.9	210	89.	299
18345	"	152.4×152.4×12.7	406.4x15.9	208	101	309
18572	. ,,	152.4×152.4×12.7	355.6x19.0	208	106	314
18798	"	152.4×152.4×15.9~	406.4×15.9	210	101	311
18917	"		355.6×15.9	235	89	324
19792	"	152.4x101.6x15.9	355.6x19.0	210	106	316
20130	"	152.4x152.4x15.9	406.4×15.9	235	101	336
20405	,,	152.4×152.4×15.9	355.6×19.0	235	106	341
21323	,,	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	232	106	338
21597	"	152.4x152.4x15.9	406.4x19.0	235	121	356
21860	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	152.4×101.6×19.0	406.4x19.0	232	-121	353
1		152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	262	106	368
22855	"	152.4x152.4x15.9	406.4x22.2	235	142	377
23052		152.4×152.4×19.0	406.4x19.0	262	121	383
24550	н	152.4x101.6x22,2	406.4×22.2	253	142	395
24576	×	152.4×152.4×19.0	406.4×22.2	262	142	404
26241	"	152.4×152.4×22.2	406.4×22.2	288	142	430
9688	1219.2x11.1	152.4×101.6×12.7		203		203
10696	"	152.4×152.4×12.7		223		223
11286	"	152.4×101.6×15.9		225		225
12536	"	152.4×152.4×15.9		250		250
12820	"	152.4×101.6×19.0		247		247
14291	"	152.4x101.6x22.2		268		268
14319	"	152.4×152.4×19.0		277		277
15057	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7	203	. 71	274
15851	"	152.4×101.6×12.7	406.4x12.7	203	81	
16043	"	152.4×152.4×22.2	1,00,77,12.7	303	01	284
16043	"	152.4x152.4x12.7	355.6x12.7	223	71	303
16400	"	152.4×101.6×12.7	355.6x12.7		71	294
16839	<i>"</i>	152.4x101.6x12.7		203	89	292
17383	"		406.4x12.7	223	81	304
17597	"	152.4x152.4x12.7	355.6x15.9	223	89	312
18377	` <i>''</i>	152.4x101.6x15.9	355.6x15.9	225	89	314
18722	,,	152.4x152.4x12.7	406.4×15.9	223	101	324
18952	,,	152.4x152.4x12.7	355.6x19.0	223	106	329
19178	,,	152.4×101.6×15.9	406.4×15.9	225	101	326
		152.4×152.4×15.9	355.6×15.9	250	89	339
19294	"	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	225	106	331
20171		152.4×152.4×15.9	406.4×15.9	250	101	351
20509		152.4x152.4x15.9	355.6x19.0	250	106	356
20782	"	152.4x101.6x19.0	355.6×19.0	247	106	353
21702	"	152.4x152.4x15.9	406.4x19.0	250	121	371



## TRABES DE ALMA LLENA . PROPIEDADES

P = Ancho de la placa más 12.7 mm.

Módula de		DIMENSIONES		Peso p	or metro	ineal
Søcción Ejø X-X	Placa del Alma	Cuatra Angulos	Dos Cubreplacas	Placa y Ang.	Cubre- placas	Total
cm <sup>3</sup>	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.
						1
21975	1219.2x11.1	152.4x101.6x19.0	406.4x19.0	247	121	368
22237	".	152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	277	106	383
23232	"	152.4x152.4x15.9	406.4x22.2	250	142	392
23430	"	152.4x152.4x19.0	406.4×19.0	277	121	398
24925	"	152.4×101.6×22.2	406.4x22.2	268	142	410
24953	"	152.4×152.4×19.0	406.4x22.2	277	142	419
26616	"	152.4x152.4x22.2	406.4×22.2	303	142	445
10078	, 1219.2×12.7	152.4×101.6×12.7		010	1	
11084	"	152.4×152.4×12.7		218	Ì	218
11674	"	152.4×101.6×15.9		238	1	238
12926	"	152.4×152.4×15.9		240	l	240
13208	"	152.4x101.6x19.0	1	266	ı	266
14680	"	152.4×101.6×22.2		262	Ī	262
14709	"	152.4×152.4×19.0		283	1	283
15438	" .	152.4x101.6x12.7	355.6x12.7	292	1	292
16233	"	152.4×101.6×12.7	406.4x12.7	218	71	289
16425	'n	152.4×152.4×12.7	355.6x12.7	218	81	299
16431	"	152.4×152.4×22.2	335.0X12./	238	71	308
16760	"	152.4×101.6×12.7	355.6x15.9	318		318
17220	"	152.4x152.4x12.7	406.4x12.7	218	89	307
17762	· "	152.4×152.4×12.7	1	238	81	319
18337	"	152.4x101.6x15.9	355.6x15.9	238	89	327
18755	"	152.4×152.4×12.7	355.6×15.9	240	89	329
19101	"	152.4x152.4x12.7	406.4×15.9	238	101	339 -
19330	"	152.4x152.4x12.7	355.6x19.0	238	106	344
19556	"	152.4x151.6x15.9	406.4×15.9	240	101	341
19673	"		355.6x15.9	265	89	354
20551	,,	152.4×101.6×15.9	355.6x19.0	240	.106	346
20885	,,	152.4x152.4x15.9	406.4x15.9	265	101	366
21159	,,	152.4×152.4×15.9	355.6x19.0	265	106	371
22078	"	152.4×101.6×19.0	355.6x19.0	262	106	368
22352	,,	152.4×152.4×15.9	406.4x19.0	265	121	386
	,,	152.4×101.6×19.0	406.4×19.0	262	121	383
22614 23607		152.4×152.4×19.0	355.6x19.0	292	106	398
23807	` <i>",</i>	152.4×152.4×15.9	406.4×22.2	265	142	407
25300	",	152.4×152.4×19.0	406.4x19.0	292	121	413
25328	"	152.4×101.6×22.2	406.4x22.2	283	142	425
	",	152.4x152.4x19.0	406.4×22.2	292	142	434
TOAA!	26991 " 152.4×152.4×22.2		406.4x22.2	318	142	460

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### AREA NETA DE DOS ANGULOS EN Cm²

Los agujeros deducidas son 3.2 mm. mayores que el diámetra nominal de los remaches

ÁNG	ULOS				<b>—</b>	_	•		<b>-</b>	Ū			· ->
ı	DIMEN- SIONES		Q Ø				Ü	Ď			易		
Lados	Espe- sor	DEDUCIENDO 2 AGUJEROS DE			DEDUCIENDO 4 AGUJEROS DE					DEDUCIENDO 6 AGUJEROS DE			
mm.	mm.	19.0	22.2	25.4	28.6	19.0	22.2	25.4	28.6	19.0 22.2 25.4			28.6
152.4 × 152.4	9.5 12.7 15.9	55.63 69.36 85.69	68.55 84.68	67.75 83.67	66.94 82.66	79.64	50.79 62.91 77.62		48.37 59.68 73.59	48.37 59.69 73.59	46.55 57.26 70.56	54.85 67.54	42.92 52.43 64.51
152.4	22.2	117.07	100.43 115.66 130.65	114.25	112.83	94.38 108.60 122.59	105.78	102.96	87.12 100.13 112.90	87.12 100.14 112.91	83.50 95.89 108.06	01 44	76.24 87.42 98.39
152.4 × 101.6	9.5 12.7 15.9 19.0 22.2	42.95 56.46 69.57 82.28 94.49	42.34 55.65 68.56 81.07 93.08	41.74 54.85 67.55 79.86 91.67	41.13 54.04 66.54 78.65 90.25	39.32 51.62 63.52 75.02 86.02	38.11 50.01 61.50 72.60 83.20		35.69 46.78 57.47 67.76 77.55	35.69 46.79 57.47 67.76 77.56	33.87 44.36 54.44 64.14 73.31	32.06 41.95 51.42 60.51 69.08	30.24 39.53 48.39 56.88 64.84
127.0 × 127.0	9.5 12.7 15.9 19.0	42.95 56.46 69.57 82.28	42.34 55.65 68.56 81.07	41.74 54.85 67.55 79.86	41.13 54.04 66.54 78.65	39.32 51.62 63.52 75.02	38.11 50.01 61.50 72.60	36.90 48.40 59.49 70.19	35.69 46.78 57.47 67.76			<u> </u>	
101.6 × 101.6	6.3 *7.9 9.5 12.7 15.9 19.0	22.62 27.94 33.27 43.54 53.43 62.94	22.22 27.43 32.66 42.73 52.42 61.73	21.82 26.93 32.06 41.93 51.41 60.52	21.41 26.42 31.45 41.12 50.40 59.31	20.20 24.91 29.64 38.70 47.38 55.68	19.40 23.90 28.43 37.09 45.36 53.26	18.59 22.90 27.22 35.48 43.35 50.85	17.78 21.88 26.01 33.86 41.33 48.42				
101.6 × 76.3	6.3 7.9 9.5 12.7 15.9 19.0	19.38 23.94 28.37 37.08 45.29 53.26	18.98 23.43 27.76 36.27 44.28 52.05	18.58 22.93 27.16 35.47 43.27 50.84	18.17 22.42 26.55 34.66 42.26 49.63	16.96 20.91 24.74 32.24 39.24 46.00	16.16 19.90 23.53 30.63 37.22 43.58	15.35 18.90 22.32 29.02 35.21 41.17	14.54 17.88 21.11 27.40 33.19 38.74				·
76.3 · x 76.3	6.3 7.9 9.5 12.7 15.9	16.16 19.94 23.59 30.64 37.31	15.76 19.43 22.98 29.83 36.30	15.36 18.93 22.38 29.03 35.29	14.95 18.42 21.77 28.22 34.28	13.74 16.91 19.96 25.80 31.26	12.94 15.90 18.75 24.19 29.24	12.13 14.90 17.54 22.58 27.23	11.32 13.88 16.33 20.96 25.21			***************************************	

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

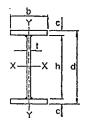
#### VIGAS COMPUESTAS DE TRES

#### PLACAS SOLDADAS

NOTA

Estos perfiles son fabricados por la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., con acero designación A—36, utilizando técnicas más modernas de soldadura automática.

Para especificar estos perfiles es suficiente indicar las "Dimensiones Nominales" y el peso del perfil.



## VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

#### DIMENSIONES

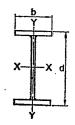
		INALES	PESO NOMI-	AREA NOMI-	ESPESOR PATIN	ΑL	M A	· h	<u>d</u>
	$d \times b$	$d \times b$	NAL	NAL	c	h	t	t	Af
	Pulg.	mm.	Kgs/m.	cms <sup>2</sup>	mm.	mm,	mm.		· cm1
١					240	1200	12.7	95	0.716
1	50 x 20	1270 × 508	400	507.26	34.9	1213	12.7	96	0.875
ı	50 x 20	",	350	444.35	28.6	1213	,, ]	97	1.125
ı	50 x 20		301	381.45	22.2 25.4	1219	11.1	110	1.123
Į	50 x 16	1270 × 406	270	341.93			","	111	1.641
Ş	50 × 16	",	230	291.73	19.1	1232	' "	111	1.969
ı	50 x 16	. "	210	266.63	15.9	1238		- '''	1.707
	46 × 20	1168 × 508	390	494.35	34.9	1099	12.7	87	0.659
1	46 x 20	"	340	431.45	28.6	1111	"	88	0.805
1	46 x 20	"	291	368.55	22.2	1124	"	89	1.035
١	46 x 16	1168 × 406	261	330.64	25.4	1118	11.1	101	1.132
1	46 x 16	"	221	280.44	19.1	1130	"	102	1.509
	46 x 16	"	201	255.34	15.9	1137	.11	102	1.811
	42 x 20	1067 × 508	379	481.45	34.9	997	12.7	79	0.601
Į	42 x 20	"	330	418.55	28.6	1010	"	80	0.735
ı	42 × 20	"	281	355.64	22.2	1022	"	81	0.945
1	42 x 16	1067 x 406	252	319.35	25.4	1016	11.1	91	1.034
j	42 x 16	"	212	269.15	19.1	1029	"	93	1.378
1	42 x 16	"	193	244.05	15.9	1035		93	1.654
	36 x 16	914 x 406	228	288.71	25.4	864	9.5	91	0.886
١	36 x 16	,14,7400	188	238.31	19.1	876	11	92	1.181
ı	36 x 16	"	168	213.10	15.9	883	iņ	93	1,417
į	36 x 12	914 x 305	143	180.84	15.9	883	"	93	1.890
	36 x 12	"	128	162.10	12.7	889	"	93	2.362
<i>;</i>	36 x 12	"	116	143.35	9.5	895	"	94	3.150
1	33 x 16	838 × 406	203	256.25	22.2	794	9.5	83	0.928
į	33 x 16	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	163	205.84	15.9	806	"	85	1.311
- [	33 x 16	,,	143	180.64	12.7	813	"	85	1.624
	33 x 12	838 × 305	123	154.84	12.7	813	"	85	2.165
	33 x 12	, , , ,	108	136.09	9.5	819	"	- 86	2.887
>	20 16	742 - 404	197	248.99	22.2	718	9.5	75	0.844
	30 x 16	762 × 406		198.59	15.9	730	7.5	77	1.181
	30 x 16	"	157			1	"	77	1.476
	30 x 16	ŀ	137	173.39	12.7	737	7.9	93	1.967
	30 x 12	762 x 305	108	135.89		1		93	2.625
	30 × 12		100	117.04	9.5	743	7.9	y4	2.025

En el peso nominal, se incluye el peso de la soldadura.

Ver la Sección 10 (e), de las Especificaciones para el diseño de atiesadores.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

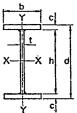
# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS PROPIEDADES



	NSIONES MINALES	EJE	x - x			EJE	Y - Y		
d×b	$d \times b$	I	S	r	I	S	r	r <sub>b</sub> *	Rc
Pulg.	mm.	cm <sup>‡</sup>	cm <sup>5</sup>	cm.	cm <sup>‡</sup>	cm <sup>3</sup>	cm.	cm.	Tons.
<b>50</b> 00		İ							
50 x 20	1270 x 508	1711913	26959	58	76330	3005	12.3	13.7	99.79
50 x 20	1 "	1456865	22942	57	62456	2459	11.9	13.5	98.74
50 x 20	".	1196419	18841	56	48581	1913	12.3	13.2	97.71
50 x 16	1270 x 406	967434	15235	53	28429	1399	9.1	10.6	65.46
50 x 16	"	778929	12267	52	21325	1049	8.6	10.3	65.01
50 x 16	"	683206	10759	51	17773	875	8.2	10.1.	
46 x 20	1168 × 508	1426556	24418	53	76328	3005	12.4	13.8	103,23
46 x 20	. "	1212655	20757	53	62454	2459	12.0	13.6	103.23
$46 \times 20$	" .	891974	15268	49.	48580	1913	11.5	13.5	103.23
46 x 16	1168 x 406	803674	13757	49	28428	1399	9.3	10.7	71.17
46 x 16	"	645128	11042	48	21324	1049	8.7	10.4	
46 x 16	"	564507	9663	47	17772	875	8.3	10.2	70.58 70.98
42 x 20	1067 × 508	1049779	19681	47	76326	3005	12.6	1	
$42 \times 20$	<i>a</i> '	891479	16713	46	62452	2459	12.0	13.9	103.23
$42 \times 20$	"	729146	13670	45	48578	1913	11.7	13.7	103.23
42 x 16	1067 × 406	656980	12317	45	28426	1399		13.4	103.23
42 x 16	77	525803	9858	44	21323	1049	9.4	10.8	78.96
42 x 16		458986	8605	43	17771	875	8.9 8.5	10.5 10.3	77.99 77.51
36 x 16	914 × 406	452142	10042	40	28421				
36 x 16	11	363776	7957	39	21317	1399	9.9	11.0	58.50
36 x 16	u	315043	6891	38	17766	1049	9.5	10.8	57.65
36 x 12	914 × 305	249928	5466	37	7499	874	9.1	10.6	57.23
36 x 12	"	213146	4662	36		492	6.4	7.8	57.23
36 x 12	"	175834	3846	35	6000	394	6.1	7.5	56.84
33 x 16	000 101	1		33	4502	295	5.6	7.2	56.42
33 x 16	838 × 406	340460	8124	36	24869	1224	9.9	11.0	58.06
33 x 16	", 1	259793	6199	35	17765	874	9.3	10.7	58.06
33 x 16	1	218494	5213	35	14213	699	8.9	10.5	58.06
	838 × 305	174526	4164	34	6000	395	6.2	7.6	58.06
33 x 12	"	143316	3420	32	4501	295	5.8	7.3	58.06
30 x 16	762 × 406	276553	7259	33	24868	1224	10.0	11.0	- 1
30 x 16	n	210519	5525	32	17765	874	9.5	10.8	58.06
30 x 16	"	176628	4636	32	14213	699	9.0		58.06
30 x 12	762 × 305	135114	3546	32	5999	394		10.6	58.06
30 x 12	n	109323	2869	31	4501	295	6.6	7.9	39.69

<sup>\*</sup>  $r_b = \text{Radio de giro con respecto al eje Y-Y, de la sección compuesta por el patín a compresión más <math>\%$  del área del alma.

 $R_c=$  Reacción máxima sin atlesadores intermedios.



## VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

DIMENSIONES

175 - 16 x 3 (5)

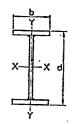
DIMENS		PESO NOMINAL	AREA NOMINAL	ESPESOR PATIN	ALA	ΛА	h	ď
d×b	d×b≀	MOMINAL	NOMINAL	c .	h	t		Af
Pulg.	mm.	Kg/m.	cm²	mm.	mm,	mm.		cm1
27 x 12 27 x 12 27 x 12 27 x 12 † 27 x 8 † 27 x 8 24 x 12 24 x 12 † 24 x 8 † 24 x 8 † 24 x 8 21 x 12 21 x 12 21 x 12 21 x 12 † 21 x 8	686 × 305  686 × 203  610 × 305  610 × 203  533 × 305  7  533 × 203	118 103 88 83 73 113 98 83 78 68 108 94 79	148.69 129.84 110.99 104.04 91.64 142.64 123.79 104.94 97.79 85.59 136.59 117.75 98.90 91.94	15.9 12.7 9.5 12.7 9.5 15.9 12.7 9.5 15.9 15.9 15.9 12.7 9.5	654 660 667 660 667 578 584 591 502 508 514 508	" " 7.9 " " "	82 83 84 83 84 73 74 74 74 63 64 65 * 64	1.063 1.772 2.362 2.658 3.543 1.260 1.575 2.100 2.362 3.150 1.102 1.378 1.837 2.067
†21 x 8 18 x 12 18 x 12 18 x 12 18 x 12 18 x 12 18 x 12 † 18 x 8 † 18 x 8 † 18 x 8	457 × 305 " " 457 × 203	64 149 134 118 98 83 73 63	79.54 187.10 168.24 149.39 123.79 104.84 91.54 79.03 66.54	9.5 25.4 22.2 19.1 15.9 12.7 15.9 12.7 9.5	514 406 413 419 425 432 425 432 438	7.9 "1 6.4 "1 6.4 "	65 * 51 * 52 * 53 67 68 * 67 * 68	2.756 0.591 0.675 0.787 0.945 1.181 1.417 1.772 2.362
16 x 12 16 x 12 16 x 12 16 x 12 16 x 12 † 16 x 8 † 16 x 8	406 × 305 " " 406 × 203 "	145 131 115 96 81	183.06 164.21 145.36 120.57 101.61 88.31 75.81 63.31	25.4 22.2 19.1 15.9 12.7 15.9 12.7 9.5	356 362 368 375 381 375 381 387	7.9 " " 6.4 " 6.4	* 45 * 46 * 46 59 60 * 59 * 60 61	0.525 0.600 0.700 0.840 1.050 1.260 1.575 2.100

<sup>\*</sup> Sección compacta.

En el peso nominal se incluye el peso de la soldadura.

Ver la Sección 10(e) de las Especificaciones para el diseño de atiesadores.

# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS PROPIEDADES



	NSIONES INALES	E	JE X - X			EJE	Y - Y	****	
d×b	d×b	I	S	r	I	S	r	ro*	Rc
mm,	Pulg.	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm,	ċm⁴	cm <sup>5</sup>	cm.	cm.	Tons
							-		1003.
27 x 12 .	686 x 305	127108	3707	29	7495	492	1	1	
27 x 12.	."	106751	3113	29	5996		7.1	8.1	40.32
27 x 12	."	86000	2508	28	4498	393 295	6.8	8.0	40.32
† 27 x 8	686 x 203	77518	2261	27	1779	175	6.4	7.4	40.32
† 27 x 8	"	63869	1863	26	1335	131	4.1	5.1	40.32
24 x 12	610 - 00r		1		1000	131	3.8	4.9	40.32
24 x 12	610 x 305	98063	3217	26	7495	492	7.2	8.2	40.32
24 × 12	"	82158	2695	26	5996	393	7.0	8.0	40.32
† 24 x 8		65898	2162	25	4498	295	6.5	7.8	40.32
24 x 8	610 × 203	59168	1941	25	1778	175	4.3	5,2	40.32
124 7 0		48473	1590	24	1334	131	3.9	5.0	40.32
21 x 12	533 x 305	73169		İ			""	3.0	40.32
21 x 12	" 003	61158	2743	23	7494	492	7.4	8.3	40.32
21 x 12	"	48844	2293	23	5996	393	7.1	8.1	40.32
21 x 8	533 x 203		1831	22	4497	295	6.7	7.9	40.32
21 x 8	000 X 200	43663	1637	22	1778	175	4.4	5.2	40.32
		35563	1333	21	1334	131	4.1	5.1	40.32
18 x 12	457 × 305	76698	3351			[			. 40.02
18 x 12	•#	68792	3009	20	11989	787	8.0	8.5	32.65
18 x 12		60639	2653	20	10491	688	7.9	8.5	33.15
18 x 12	"	51217	2240	20	8992	590	7.8	8.4	33.66
18 x 12	"	42512	1860	20	7493	492	7.8	8.4	25.80
		72012	1000	20	5995	393	7.6	8.3	25.80
18 x 8	457 x 203	35503	1553	20	2221	219		l	
18 x 8	"	29761	1302	19	1777	175	4.9 4.7	5.5	25.80
18 x 8	"	23849	1043	19	1333	131	4.7	5.4	25.80
16 x 12	102 000			•		131	4.5	5.3	25.80
16 x 12	406 x 305	59249	2916	18	11989	787	8.1	8.5	28.57
16 x 12	~	53183	2617	18	10491	688	8.0	8.5	29.07
	"	46899	2308	18	8992	590	7.9	8.5	28.57
16 x 12 16 x 12	"	39700	1954	18	7493	492	7.9	8.5	24.07
10 X 12	. "	32937	1621	18	5995	393	7.7	8.4	
16 x 8	406 × 203	27205				7,5	7.5	0,4	24.48
16 x 8	400 X 203	27395	1348	18	2221	218	5.0	5.5	24.07
16 x 8	,,	22933	1129	17	1777	175	4.8	5.5	24.48
^ 0		18321	902	17.	1333	131	4.6	5.3	24.90

<sup>\*</sup>  $r_b =$  Radio de giro con respecto al eje Y — Y, de la sección compuesta por el patín a compresión más % del área del alma.

<sup>†. -</sup> Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

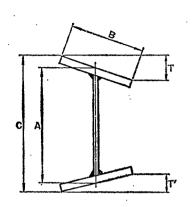
 $R_c=$  Reacción máxima sin atlesadores intermedios.

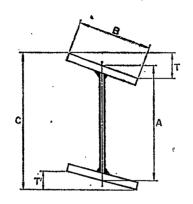
<sup>†. —</sup> Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

PERFILES COMPUESTOS DE TRES PLACAS
SOLDADAS

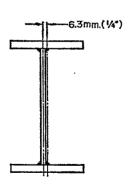
TOLERANCIAS PERMITIDAS

### PERFILES COMPUESTOS DE TRES PLACAS SOLDADAS Tolerancias permitidas



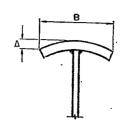


PERALTE NOMINAL	TOL	ERANCIAS	PERMITI	DAS en m	m. y Pulga	das
"Д"		ALTE A"		ATIN B"	Fuera de Paralelismo	Cmenos el peralte
en mm. y Pulgadas.	Mas	Menos	Mas	Menos	¶ π+π′	nominal A
Hasta 305 mm.(12") inclusive	3,2	3.2	6,3	4.8 .	8	8
ridsta 505 film.(12-7 filciusive	1/8	1/a	1/4	3/16	5/16	5/16
Mas de 305mm.(12″) inclusive	3.2	3,2	6.3	4.8	10	8
Mids de SOSIMMAIZ / Micidsive	1/8	1/8	1/4	3/16	3/8	5/16

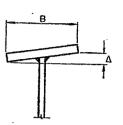


DESCENTRAMIENTO PERMITIDO DEL ALMA

## PERFILES COMPUESTOS DE TRES PLACAS SOLDADAS Tolerancias permitidas

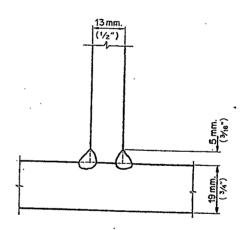






DEFLEXION DEL PATIN

FUERA DE ESCUADRA DEL PATIN



EJEMPLO TIPICO DE SOLDADURA

Espesor del material de la pieza más gruesa unida en mm. y pulg.	Dimensión mínima de soldadura de filete en mm. y pulgadas. Soldadura manual o automótica ( un electrodo )	Dimensión mínima de soldadura de filete en mm. y pulgadas. Soldadura automática. (dos electrodos)
Hasta 13 mm. (1/2") inclusive	5.0 (3/16")	5.0 ( <sup>3</sup> /16")
De 14 a 19 mm. (%6"a ¾4") incl.	6.0 (1/4")	5.0 (3/16")
De 21 a 32mm.(13/16"a 11/4") incl.	8.0 (5/16")	7.0 (%32")
De 33 a 51mm.(1% a 2") incl.	10.0′ (3/8″)	8.0 (5/16")

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# PERFILES COMPUESTOS DE TRES PLACAS SOLDADAS Tolerancias permitidas COMBAMIENTO DEL PATIN Y ALMA Máxima 11 mm por cada metro de longitud. (3/64") FLECHA VERTICAL Maxima por cada metro de longitud. (1/16") 1.5 mm. para vigas (3/64") 1.1 mm. para columnas FLECHA: LATERAL

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### DISEÑO COMPUESTO

Las tablas han sido preparadas solamente para las condiciones m comunes encontradas en el diseño. Estas condiciones son:

- 1.-Concreto de 210 Kg/cm² (f'c)
- El ancho efectivo del patín a compresión es igual a 16 veces espesor de la losa, más el ancho del patín a compresión de sección de acero.
- 3.—Los espesores de la losa son de 10, 12.5 y 15 cm.
- 4.—Los peraltes de vigas de acero varían desde 40.6 cm. hasta 68 cm. (16" a 27").

Las tablas dan las propiedades exactas de la sección, donde el diser no concuerde con las cuatro propiedades antes mencionadas, las table podrán servir como guía al calculista para seleccionar una sección por tanteo

El ancho del patín tabulado deberá compararse con el que daría claro de la viga o la separación entre ellas, de acuerdo con las especificaciones.

#### NOMENCLATURA

As = Area de la sección de acero en cm<sup>2</sup>.

D = Coeficiente de deflexión.

I = Momento de inercia, en cm<sup>4</sup>.

N = Número de conectores de corte.

 $\mathcal{S}_b \; = \;$  Módulo de sección para las fibras inferiores de la sección transversal

V= Corte máximo permitido en el alma = 1.01 ht en tonelada métricas

 $\mathit{Vh} = \mathsf{Corte}$  horizontal en toneladas que va a ser resistido por los conecto res.

b' = Ancho efectivo del patín a compresión en cm. (para estas tablas se supone igual a 16 veces el espesor de la losa más el ancho del patír a compresión de la sección de acero).

b = Ancho del patín de la viga laminada.

d = Peralte de la viga de acero.

n= Relación de módulos  $E_s/E_c$  (para estas tablas se supuso = 10).

t = Espesor de la losa de concreto en cm.

y<sub>b</sub> = Distancia desde el eje neutro de la sección compuesta hasta las fibras inferiores en cm.

#### SECCION TRANSFORMADA PARA UNA LOSA DE ANCHO "b"

Los módulos de sección  $S_c$  y  $S_s$  respecto a las fibras superior e inferior, se usan para determinar los esfuerzos en el concreto y en el acero, debiendo estas cumplir con sus respectivas especificaciones. El calculista deberá revisar los esfuerzos en el concreto.

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Los esfuerzos de flexión deberán revisarse por las fórmulas convencionales.

$$f_b = rac{M}{S_s b}$$
, para acero.  
Y $f_b = rac{M}{n S_c}$ , para concreto.

donde:

 $f_b = \text{Esfuerzos de flexión calculado en Kg/cm}^2$ .

M = Momento en Kg-cm.

 $n = \text{Relación de módulos, } E_s/E_c.$ 

Para el cálculo de deflexiones se usa el coeficiente "D" (tabulado en la fórmula):

$$\Delta = \frac{D \ \textit{Mmáx. L}^2}{10^8}$$
, (para carga uniformemente distribuida).

donde:

 $\Delta$  = Deflexión en la mitad del claro en cm.

D = Coeficiente de deflexión = 5,108,700/I.

M = Momento en Kg-cm.

L =Longitud del claro en mts.

La fórmula anterior puede usarse para vigas con carga concentrada, con la condición que éstas sean iguales y estén simétricamente colocadas. Para varias condiciones de carga la deflexión calculada por la fórmula anterior deberán multiplicarse por las siguientes constantes.

Una carga concentrada en el centro	
Dos cargas iguales aplicadas en los tercios del claro	1.022
Tres cargas iguales aplicadas en los cuartos del claro	0.950

La cantidad "Vh" es el corte total horizontal que debe ser resistido por los conectores a cada lado del punto de máximo momento, ha sido calculado usando las fórmulas (18) ó (19), de las especificaciones. El número de conectores que se requieren se calcula como sigue:

$$N = -\frac{Vh}{a}$$

donde:

N= Número de conectores, necesarios a cada lado del punto de máximo momento.

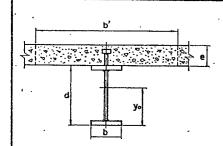
q = Carga permitida para un conector en toneladas.

El número de conectores requerido deberá colocarse uniformemente entre los puntos de máximo y cero momentos.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### COMENTARIOS ADICIONALES

La interpolación de las tablas puede ser considerada como correcta. En algunos casos de interpolación directa resultan errores pequeños, pero en ningún caso este error excede el 2%; por esta razón, las tablas pueden usarse como guía para determinar secciones por tanteo, para concretos cuya resistencia ( $f'_c$ ) sea diferente de  $210~{\rm Kg/cm^2}$ , para diferentes espesores de losa y para valores cuyo patín sea diferente a 16~t+b.



## VIGAS PARA CONSTRUCCION COMPUESTA

#### DIMENSIONES Y PROPIEDADES

Losa.— 10 cms. de espesor

	NSIONES NINALES		†	AREA		S DE LA SE				·	T.,
$d \times b$	d×b	Ъ,	Nomi- nai	Pesa	yo	I	Sa	$S_{c}$	D	V	Vh
Pulg.	mm.	cm.	Kg/m	cm²	cm,	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>5</sup>	ļ <u></u>	Tons.	Tons.
27 x 12 27 x 8 24 x 12 24 x 8 21 x 12 21 x 8	686 × 305 686 × 203 610 × 305 " 610 × 203 533 × 305 " 533 × 203	180.32 190.48 180.32 190.48	103 88 83 73 113 98 83 78 68	129.84 110.99 104.04 91.64 142.64 123.79 104.94 97.99 85.59 117.75 98.90 91.94 79.54	57.65 59.12 59.20 60.34 50.77 51.99 53.36 53.47 54.54 45.11 46.24 47.52 47.65 48.65		10873 10061 9333 8726 7275 6700 6052 5599 5118 8479 7938 7313 6769 6290	3946 3313 3055 2638 3985 3427 '2861 2629 2256 3426 3935 2436 2230 1900	26.09 28.25 32.10 25.25 28.67 33.46 36.34 41.52 33.06 37.64 44.14	40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32 40.32	164.25 140.40 131.61 115.92 170.01 156.59 132.75 123.96 108.27 170.00 148.95 125.11 116.30 100.62
18 x 12  ""  18 x 8  "  16 x 12  ""  16 x 8	457 × 305  " 457 × 203  " 406 × 305  " 406 × 203	190.48 180.32 190.48	134 118 98 83 73 63 53 145 131 115 96 81	187.10 168.24 149.39 123.79 104.84 91.54 79.03 66.54 183.06 164.21 145.36 120.57	36.92 37.65 38.47 39.75 40.83 41.34 42.23 43.21 33.23 33.92 34.68 35.83 36.83	151546 139719 127212 111041 96585 84156 73914 63077 120681 111308 101342 88622 77006	8059 7734 7376 6951 6487 5852 5479 5042 6932 6656 6351 5982 5574	4105 3711 3306 2794 2366 2036 1750 1460 3632 3282 2922 2474 2091	46.01 52.89 60.71 69.12 80.99 42.33 45.90 50.41 57.65 66.34	32.65 33.15 33.66 25.80 25.80 25.80 25.80 25.80 25.80 28.57 29.07 28.57 24.08 24.48	170,00 170,00 170,00 156,59 132,62 115,80 99,97 84,17 170,00 170,00 170,00 152,52 128,54
16 X B	406 x 203	180.32	70 61 51	88.31 75.81 63.31	37.32 38.15 39.06	66901 58653 49864	5021 4695 4306	1793 1538 1277	76.36 87.10 102.45	24.08 24.48 24.90	111.71 95.90 80.09

 $\mathcal{S}_c=$  Módulo de sección con respecto al paño superior de la losa.

 $S_s = \text{M\'odulo}$  de sección con respecto al paño inferior de la viga de acero.

b' = 16e + b

†. — Area de la viga de acero.

Deflexión para carga uniforme

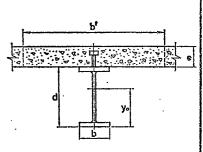
$$A = \frac{DML^2}{108}$$
;  $D = \frac{5108700}{7}$  L, en mts. M, en Kgs. m.

Vh.—Corte total horizontal que van a absorber los conectores.

## VIGAS PARA CONSTRUCCION COMPUESTA

#### **DIMENSIONES Y PROPIEDADES**

Losa. 12.5 cms. de espesor



	ISIONES INALES		Peso Nomi-	†		DADES DI		CION	D	v	Vh
$d \times b$	$d \times b$	b'	nal	AREA	yo	I	$S_c$	$\mathcal{S}_s$			<i>V 11</i>
Pulg.	· mm.	cm.	Kg/m	cm²	cm,	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	1.	Tons,	Tons.
27 x 12	686 × 305	220.32	103	129.84	62.24	257601	13670	4139	19.83	40.32	164.25
27 x 12	"		88	110.99	63.56	221433	12635	3484	23.07	40.32	140.40
27 x 8	686 × 203		83	104.04	63.71	205207	11817	3221	24.90	40.32	131.61
27 x 8	"		73	91.64	64.71	180404	11019	2788	28.32	40.32	115.93
24 x 12	610 x 305	230,48	113	142.64	55.05	230529	8855	4188	22.16	40.32	180.44
24 x 12	"		98	123.79	56.17	202722	8139	3609	25.20	40.32	156.59
24 x 12	"		83	104.94	57.40	173425	7325	3021	24.46	40.32	132.75
24 x 8	610 x 203	220.32	78	97.99	57.57	160258	6817	2784	31.88	40.32	123.96
24 x 8	"	·	68	85.59	58.50	140151	6207	2396	36.45	40.32	108.27
21 x 12	533 x 305	230.48		136.59	49.00	177339	10532	3619	28.81	40.30	172.79
21 x 12	"		94	117.75	50.04	15549 <b>5</b>	9840	3017	32.85	40.32	148.95
21 x 12	"		79	98.90	51.18	132386	9028	2587	38.59	40.32	125.11
21 x 8	·533 x 203	220.32	73	91.94	51.35	121948	8417	2375	41.89	40,32	116.30
21 x 8			64	79.54	52.21	106031	7781	2031	48.18	40.32	100.62
18 × 12	457 x 305	230.48	149	187.10	40.51	166572	9404	4112	30.67	32.65	236.68
18 x 12	"		134	168.24	41.24	162547	9572	3941	31.43	33.15	212.82
18 x 12	"		118	149,39	42.03	147754	9126	3515	34.58	33.66	188.98
18 × 12	"		98	123.79	43.22	128339	8556	2969	39.81	25.80	156.59
18 x 12	,,,		83	104.84	44.20	111421	7949	2521	45.85	25.80	132.62
18 x 8	457 x 203	220.32	73	91.54	44.71	97309	7202	2176	52.50	25.80	115.80
18 x .8	#		63	79.03	45.48	85383	6701	1877	59.83	25.80	99.97
18 x 8	"		53	66.54	46.32	72846	6120	1573	70.13	25.80	84.17
16 x 12	406 × 305	230.48	145	183.06	36.57	142002	8570	3884	35.97	28.57	231.57
16 x 12	"		131	164.21	37.24	130771	8227	3511	39.07	29.07	207.73
16 x 12	"		115	145.36	37.98	118858	7840	3129	42.98	28.57	183,88
16 x 12	"		96	120.57	39.05	103457	7343	2649	49.38	24.07	152.52
16 x 12	"		81	101.61	39.96	89719	6808	2245	56.94	24.48	128.54
16 x 8	406 x 203	220.32	70	88.31	40.44	78188	6156	1933	65.34	24.08	111.71
16 x 8	"		61	75.81	41.16	68482	5718	1664	74.60	24.48	95.90
16 x 8	"		51	63.31	41.98	58231	5219	1387	87.73	24.90	80.09
								***************************************			

 $S_c =$  Módulo de sección con respecto al paño superior de la losa.

 $S_8 = \text{M\'odulo}$  de sección con respecto al paño inferior de la viga de acero.

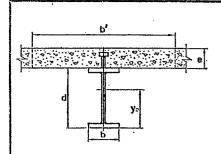
 $b'=16\,e+b$ 

†. - Area de la viga de acero.

Deflexión para carga uniforme

 $A = \frac{DML^2}{10^8}$ ;  $D = \frac{5108700}{I}$  L, en mts. M, en Kgs. m.

Vh.-Corte total horizontal que van a absorber los conectores.



## VIGAS PARA CONSTRUCCION COMPUESTA

#### **DIMENSIONES Y PROPIEDADES**

Losa.- 15 cms. de espesor

	SIONES INALES		Peso Nomi-	†		DADES D		CION	D	v	Vh
d×b	$d \times b$	b'.	nal	AREA	yo	I	$S_c$	$S_s$		,	
Pulg.	mm.‡	cm.	Kg/m	cm²	cm.	cm <sup>‡</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		Tons.	Tons.
27 x 12	686 x 305	260.32	103	129.84	65.95	285778	16208	4331	17.88	40.32	164.25
27 x 12	"		88	110.99	67.10	245806	14918	3663	20.78	40.32	140.40
27 × 8	686 × 203		83	104.04		228310	14014	3393	22.38	40.32	131.61
27 × 8	"		73	91.64	68.14	200810	13003	2947	25.44	40.32	115.92
24 x 12	610 × 305	270.48	113	142.64	58.58	257908	10317	4403	19.81	40.32	180.44
24 x 12	"		` <del>9</del> 8	123.79	59.58	226586	9441	3803	22.55	40.32	156.59
24 x 12	"		83	104.94	60.66	193773	8452	3195	26.36	40.32	132.75
24 × 8	610 × 203	260.32	78	97.99	60.84	181674	7990	2986	28.12	40.32	123.96
24 x 8	"		68	85.59	61.63	157060	7156	2548	32.53	40.32	108.27
21 x 12	533 x 305	270,48	108	136.59	52.23	200087	12423	3831	25.53	40.30	172.79
21 x 12	"		94	117.75	53.15	175321	11545	3298	29.14	40.32	148.95
21 x 12	."		79	98.90	54.16	149284	10529	2756	34.22	40.32	125.11
21 x 8	533 × 203	260.32	73	91.94	54.36	137865	9859	2536	37.06	40.32	116.30
21 x 8	"		. 64	79.54	55.15	119993	9096	2176	42.58	40.32	100.62
18 x 12	457 × 305	270.48	149	187.10	43.64	202331	11845	4637	25.25	32.65	236.68
18 x 12	"		134	168.24	44.32	186015	11343	4197	27.46	33.15	212.82
18 × 12	"		118	147.39	45.05	168888	10778	3749	30.25	33.66	188.98
18 x 12	v l		98	123.79	46.13	146232	10023	3170	34.94	25.80	156.59
18 × 12	"		· 83	104.84	47.03	126897	9270	2698	40.26	25.80	132.62
18 x 8	457 × 203	260.32	73	91.54	47.54	111127	8434	2337	45.97	25.80	115.80
18 x 8	"		. 63	79.03	48.29	97538	7848	2020	52.38	25.80	99.97
18 × 8	"		53	66.54	49.13	81548	7034	1660	62.65	25.80	84.17
16 x 12	406 x 305	270.48	145	183.06	39.49	164485	10185	4165	31.06	28.57	231.57
16 × 12	* " " " " " " " " " " " " " " " " " " "		131	164.21	40.12	151261	9749	3770	33.77	29.07	207.73
16 x 12	"		115	145.36	40.80	137333	9256	3366	37.20	28.57	183.88
16 x 12	. 11		96	120.57	41.80	119237	8616	2852	42.84	24.08	152.52
16 x 12	"		81	101.61	42.68	103364	7975	2422	49.42	24.48	128.54
16 x 8	406 × 203	260.32	70	88.31	43.19	90333	7252	2092	56.55	24.08	111.71
16 x 8	"		61	75.81	43.92	79136	6749	1802	64.56	24.48	95.90
16 x 8	"		51	63.31	44.74	67338	6174	1505	75.87	24.90	80.09

 $S_c =$  Módulo de sección con respecto al paño superior de la losa.

 $S_8 = \text{M\'odulo}$  de sección con respecto al paño inferior de la viga de acero.

b'=16e+b

†. — Area de la viga de acero,

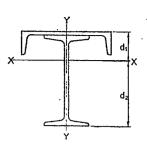
Deflexión para carga uniforme

$$A = \frac{DML^2}{10^8}; \quad D = \frac{5108700}{I} \quad L, \text{ en mts.} \quad M, \text{ en Kgs. m.}$$

$$Vh.\text{-Corte total horizontal que van a absorber los conectores.}$$

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

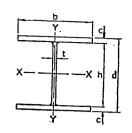
# TRABES COMPUESTAS DE UNA VIGA Y UNA CANAL SOBREPUESTA PROPIEDADES



<del></del>	<del> </del> -	1			CIE	<del></del>		T		· ·	T
Una Viga	Una Canal	Area Total	$d_1$	$d_2$	EJE	x - >	$S = \frac{I}{d_2}$	I	r	S	Peso .
mm.	mm.	cm²	mm.	mm.	cm <sup>4</sup>	cm.	cm <sup>3</sup>	cm <sup>‡</sup>	cm.	cm <sup>8</sup>	Kg/m
152.4 "	101.6 152.4 Liv	33.29 38.64	60.04 54,25	96.96 103.25	1254.4 1364.8	6.14 5.94	129.4 132.2	234.9 618.0	2.66 4.00	46.2 81.1	26.64 30.84
177.8 "	1C1.6 152.4 Liv	38.52 43.87	72.26 65.73	110.14 117.17	2016.9 2188.3	7.24 7.06	183.1 186.8	269.0 625.1	2.64 3.86	53.0 85.6	30.81 34.97
203.2	203.2 Liv 152.4 Liv 203.2 Liv	50.13 49.74 56.00	77.85 71.52	123.29 130.45 137.28	2345.6 3323.9 3557.3	6.84 8.17 7.97	190.3 254.8 259.1	1455.6 698.3 1501.8	5.39 3.75 5.18	91.6 147.8	39.88 39.58 44.49
228.6	254.0 Liv 152.4 Liv	63.16 56.06	66.05	143.25	3772.7 4820.9	7.73 9.27	263.4 336.2	2941.1 755.8	6.82 3.67	231.6	50.15
"	203.2 Liv 254.0 Liv	62.32 69.48	83.43 77.28	150.77 157.42	5151.6 5458.6	9.09 8.86	341.7 346.8	1559.3 2998.6	6.57	153.5 236.1	49.55 55.21
254.0 ." ."	203.2 Liv 254.0 Liv 304.8 Liv	69.16 76.32 86.45	95.77 89.05 81.76	163.83 171.05 179.34	7201.6 7624.7 8139.6	10.20 10.00 9.70	439.6 445.8 453.9	1631.3 3070.6 5619.2	6.34	160.6 241.8 368.7	54.91 60.57 68.61
304.8 Liv "	203.2 Liv 254.0 Liv 304.8 Liv	81.35 88.51 98.64	119.94	190.46 198.64	12295.7	12.29	645.6 654.8	1739.9 3179.2	5.99	171.3 250.3	64.43 74.09
304.8 <sup>†</sup> Pes. "	203.2 Liv 254.0 Liv	98.00 105.16	103.61 126.41 119.59	183.99 191.31	13877.4 14706.7 15517.7	11.86 12.25 12.15	666.3 799.3 811.1	5727.8 1919.3 3358.6	4.43	375.8 188.9 264.5	78.13 77.83 83.49
" 381.0(63.84)		115.29 102.13	111.68	200,22 228.88	16533.2 24047.2	11.98 15.34	825.8 1050.6	5907.2 1953.0	7.16	387.6 192.2	91.53 80.95
" " 381.0(90.48)	254.0 Liv 304.8 Liv 203.2 Liv	109.29 119.42 135.61	149.13 139.02 167.20	237.97 249.08 219.40	25376.6 27031.1	15.24 15.05	1066.4 1085.2	3392.3 5940.9	7.05	267.1 389.8	86.61 94.65
""	254.0 Liv 304.8 Liv		160,26 151.85	219.40 226.84 236.25		15.21 15.18 15.11	1430.3 1451.0 1476.8	2425.0 3864.3 6412.9	5.20	238.7 304.3 420.8	107.59 113.25 121.29

## COLUMNAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

#### DIMENSIONES Y PROPIEDADES

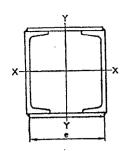


	DIMENSIO NOMINA	NES LES		AREA	PESO	E	JE X -	x	E.	JE Y -	Y
d×b	$d \times b$	t	C	1	1.230	I	S	1 1	$+_{I}$	S	r
Pulg.	mm.	mm	mn	cm²	Kg/m	cm4	cm.	cm,	cm <sup>4</sup>	cm.3	
16 x 16*	104 104										cm,
16 x 16*	406 × 406		38.1	383.06		112058	5515	17.10	42652	2099	10.55
16 x 16	, ,	19.1	25.4	1	215	82171	4044	17.31	28435	1399	10.15
16 x 16	,,	15.9	22.2		187	73001	3593	17.51	24875	1224	10.22
10 X 10	1	12.7	19.1	201.61	158	63414	3121	17.74	21317	1049	10.28
14 x 14*	356 x 356	15.9	25.4	229.03	180	53083	2986	1.5.55			
14 x 14*	"	12.7	22.2	197.58	155	47171	2653	15.22	19046	1071	9.12
$14 \times 14$	"	11.1	19.1	170.77	134	41369	2327	15.56	16662	937	9.18
14 × 14	"	. 9.5	15.9	143.75	113	35296	1985	15.67	14280	803 669	9.14 9.10
12 x 12*	305 x 305	15.9	25.4	195.16	153	32470	2131	10.00			
12 x 12*	"	12.7	22.2	168.55	132	28969	1901	12.90	11996	787	7.84
12 × 12*	"	11.1	19.1	145.77	114	25497	1673	13.11	10493	689	7.39
12 x 12	"	9.5	15.9	122.78	96	21832		13.22	8994	590	7.85
					,,	21032	1433	13.31	7494	492	7.81
	254 x 254	15.9	25.4	161.29	127	18037	1420	10.57	6944	547	6.56
0 x 10*†	"	12.7	22.2	139.51	109	16183	1274	10.77	6074	478	6.60
0 × 10*†	. "	11.1	19.1	120.77	95	14316	1127	10.89	5205	410	6.57
0 × 10*†	"	9.5	15.9	101.82	-80	12321	970	11.00	4337	342	6.53
8 × 8*†	203 × 203	15.9	22.2	110.48	87	7856	770				
8 × 8*†	"		19.1	95.77	75	7003	773	8.43	3111	306	5.31
8 x 8*†	"	. !	15.9	80.84	63		689	8.55	2666	262	5.28
3 × 8*†	ıı .	1	12.7	65.73		6073	598	8.67	2221	219	5.24
• • •		/	/	05.73	52	5061	498	8.77	1777	175	5.20

<sup>\*</sup> Sección compacta.

En el peso nominal se incluye el peso de la soldadura.

<sup>† -</sup> Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

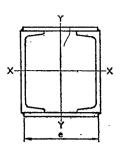


# SECCIONES COMPUESTAS DE DOS CANALES Y DOS PLACAS SOLDADAS

PROPIEDADES

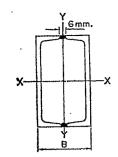
	Peral-	Dimen-	Dis-			EJ	E X -	x	· EJE	Y - '	′
Marca do la	te de las ca- nales	sión de las Placas	tan- cia e	Peso	Area Total	] cm³	r cm²	S cm4	I cm³	Sec 1	ción S
							l				1
4 PS- 6	102	102× 6	115	26.20	32.90	692.2	4.59	121.1	566.7	4.15	97.7
4 PS-		102× 8	115	28.73	36.14	800.6	4.71	. 136.3	594.5	4.06	102.5
4 PS-10	1	102×10	-115	31.26	39.36	915.2	4.82	151.7	622.3	3.98	107.3
4 PS-1:		102×13	115	36.32	45.80	1162.1	5.04	183.0	677.7	3.85	116.8
6 PS-	152 L	152× 6	165	39.58	50.06	2302:2	6.78	278.8	1906.7	6.17	231.1
6 PS-	152 L	152× 8	165	43.38	54.90	2638.8	6.93	313.6	2000.5	6.04	242.5
6 PS-10	152 L	152×10	165	47.17	59.74	2988.1	7.07	348.6	2094.3	5.92	253.9
6 PS-1:	152 1	152×13	165	54.76	69.40	3725.1	7.33	419.0	2281.3	5.73	276.5
6 PS-14	152 [	152×16	165	62.35	79.08	4518.8	7.56	490.7	2468.9	5.59	299.3
6 PPS-	152 F	152× 6	165	61.32	78.20	2846.0	6.03	344.7	3244.6	6.44	393.3
6 PPS-	152 F	152× 8	165	65.12	83.04	3182.6	6.19	378.2	3338.4	6.34	404.6
6 PPS-1	152	152×10	165	68.91	87.88	3531.9	6.34	412.0	3432.2	6.25	416.0
6 PPS-1	152 1	152×13	165	76.50	97.55	4268.9	6.62	480.2	3619.2	6.09	438.7
6 PPS-1	1521	152×16	165	84.08	107.24	5062.6	6.87	549.8	3806.8	5.96	461.4
8 PS-	5 203	203× 6	215	54.46	69.03	5523.1	8.94	511.6	4718.4	8.27	438.9
8 PS-	2031	203× 8	215	59.52	75.49	6287.0	9.13	573.9	4940.8	8.09	459.6
8 PS-1	203	L 203×10	215	64.58	81.95	7073.2	9.29	636.5	5163.0	7.94	480.3
8 PS-1	3 203	203×13	215	74.70	94.83	8710.4	9.58	762.1	5606.4	7.69	521.5
8 PS-1	203	L 203×16	215	84.82	107.76	10446.2	9.85	889.2	6051.0	7.49	562.9
8 PS-1	203	L 203×19	215	94.94	120.64	12273.7	10.09	1017.3	6494.2	7.34	604.1
8 PPS-	6 203	P 203× 6	215	83.48	106.45	6810.3	8.00	630.9	7976.7	8.66	742.0
8 PPS-	8 203	P 203× 8	215	88.54	112.91	7574.2	8.19	691.5	8199.1	8.52	762.7
8 PPS-1	0 203	P 203×10	215	93.60	119.37	8360.4	8.37	752.3	8421.3	8.40	783.4
8 PPS-1	3 203	P 203×13	215	103.72	132.25	9997.6	8.69	874.7	8864.7	8.19	824.6
8 PPS-1	6 203	P 203×16	215	113.84	145.18	11733.4	8.99	998.8	9309.3	8.01	866.0
8 PPS-1	9 203	P 203×19	215	123.96	158.06	13560.9	9.26	1124.0	9752.5	7.85	907.2

# SECCIONES COMPUESTAS DE DOS CANALES Y DOS PLACAS SOLDADAS PROPIEDADES



		Peral-	Dimen-	Dis-		1	EJ	EX-X	:	E	JE Y-	Y
•	Marca ie la ección	te de las ca- nales	sión de las Placas	tan-	PESO	Area Total	Ī	r	s	<i>I</i> ·	r	S
		mm	mm	mm	Kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm3
10	PS- 6	254 L	254x 6	265	70.84	39.80	11035.4	11.09	827.6	9700.2	10.39	732.1
10	PS- 8	254 L	254x 8	265	77.17	97.88	12488.6	11.30	925.5	10134.6	10.18	764.9
10	PS-10	254 L	254×10	265	83.49	105.95	13975.9	11.49	1023.7	10568.8	9.99	797.6
10	PS-13	254 L	254×13	265	96.14	122.06	17048.6	11.82	1220.4	11434.6	9.68	863.0
10	PS-16	254 L	·254x16	265	108.79	138.21	20273.6	12.11	1418.9	12303.2	9.43	928.5
10	PS-19	254 L	254x19	265	121.44	154.31	23635.9	12.38	1618.3	13168.8	9.24	993.9
10	PS-22	254 L	254x22	265	134.09	170.47	27154.4	12.62	1819.6	14037.4	9.07	1059.4
10	PPS-10	254 P	254×10	265	142.13	181.19	18022.5	9.97	1320.0	20541.8	10.65	1550.3
10	PPS-13	254 P	<b>254</b> ×13	265	154.78	197.30	21095.2	10.34	1510.0	21407.6·	10.42	1615.7
10	PPS-16	254 P	254x16	265	167.43	213.45	24320.2	10.67	1702.1	22276.2	10.22	1681.2
10	PPS-19	254 P	254×19	265	180.08	229.55	27682.5	10.98	1895.4	23141.8	10.04	1746.5
10	PPS-22	254 P	254×22	265	192.73	245.71	31201.0	11.27	2090.8	24010.4	9.89	1812.1
12	PS-10	305 L	305×10	315	107.16	135.89	25021.5	13.57	1545.2	20010.9	12.13	1270.5
12	PS-13	305 L	305×13	315	122.34	155.22	30151.6	13.94	1826.3	21507.1	11.77	1365.5
12	PS-16	305 L	305x16	315	137.52	174.60	35575.6	14.27	2114.1	23007.9	11.48	1460.8
12	PS-19	305 L	305×19	315	152.70	193.93	41150.8	14.57	2400.2	24503.9	11.24	1555.8
12	PS-22	305 L	305×22	315	167.88	213.31	46950.3	14.84	2688.6	26004.7	11.04	1651.1
12	PS-25	305 L	365x25	315	183.05	232.64	52956.5	15.09	2978.4	27500.7	10.87	1746.1
12	PPS-10	305 P	305×10	315	164.60	209.83	30751.5	12.11	1899.1	34455.9	12.81	2187.7
12	PPS-13	305 P	305×13	315	179.78	229.16	35881.6	12.51		35952.1		2282.7
12	PPS-16	305 P	305×16	315	194.96	248.54	41305.6	12.89	2454.6	37452.9		2378.0
12	PPS-19	305 P	305×19	315	210.14	267,87	46880.8	1		38948.9		2472.9
12	PPS-22	305 P	305×22	315	225.32	287.25	52680.3	1	į.	40449.7		2568.2
12	PPS-25	305 P	305×25			306.58	58686.5	1	1	41945.7		2663.2

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD



## SECCIONES COMPUESTAS DE DOS CANALES SOLDADAS

**PROPIEDADES** 

Marca	Dos		Area		Ε.	E X.	×	Ε.	IE Y	Υ .
qe jà	Cana- les	В	Total	Peso	I	r	S	I	r	S
Sección	mm	mm	cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm,	cm. <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm.	cm. <sup>3</sup>
C= 45	102 152 L	86.2 103.6	20,00 30,70	16.58 24.90	315.8 1082.0	3.97 5.94	62.2	223.8 515.6	3.35 4.10	51.9 99.5
C- 68	152 P	121.8	58.84	46.64	1625.8	5.26	213.4	1401.1	4.88	230.1
C = 8 PS	203 L 203 P	120.8	43.22 80.64	63.74	2689.0 3976.2	7.89 7.02	391.4	1013.2 2582.4	5.66	,371.6
C - 10 S	254 L 254 P	138.0 167.6	57.54 132.78	46.04 104.68	5567.6 9614.2	9.84 8.51	438.4 757.0	1789.3 6225.0	5.58 6.85	259.3 742.8
C = 12 S C = 12 PS	305 L 305 P	155.4 179.8	77.80 151.74	62.12	10664.8 16394 <b>.</b> 8	11.71 10.39	699.8 1075.8	3116.9 8331.7	6.33 7.41	401.1 926.8

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

# SECCIONES COMPUESTAS DE DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES SOLDADOS PROPIEDADES



			<del></del>			
Marca	Dos Angulos	Area	Pesa	EJE X-	X y EJE	Y-Y
de la	30.00	Total	resu	I	r	S
Sección	mm	cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>
		1				
3 A - 6 S	760.760.6	10.50			İ	
3 A - 8 S	76x 76x 6	18.58	14.58	155.6	2.89	40.8
3 A - 10 S	76× 76× 8	22.96	18.16	184.6	2.83	48,5
	76x 76x10	27.22	21.44	211.9	2.79	55.6
3 A - 11 S	76x 76x11	31.36	24.70	236.2	2.74	62.0
3 A - 13 S	76x 76x13	35.48	27.98	259.3	2.70	0.86
		1	1	1		
4 A - 6 S	102×102× 6	25.04	19.64	383.5	3.91	75.5 ·
4 A - 8 S -	102×102× 8	30.96	24.40	464.2	3.87	91.4
4 A - 1.0 S	102×102×10	36.90	29.16	540.1	3,83	106.3
4 A - 11 S	102×102×11	42.70	33.64	609.4	3,78	120.0
4 A - 13 S	102×102×13	48.38	38.10	674.2	3.73	132.7
4 A - 16 S	102×102×16	59.48	46.72	782.8	3.63	154.1
				10210	0.03	154.1
5 A - 10 S	127x127x10	46.58	36.60	1097.9	4.85	170.0
5 A - 11 S	127x127x11	53,94	42.56	1247.9	4.83 4.81	172.9
5 A - 13 S	127x127x13	61.30	48.22	1390.2		196.5
5 A - 16 S	127×127×16	75.62	59.52	1638.0	4.76	218.9
5 A - 19 S	127x127x19	89.54	70.24		4.65	257.9
	12/ 1/ 1/ 1/	07.54	70.24	1865.5	4.56	293.8
6 A - 10 S	152x152x10	56.26				
6 A - 11 S	_	ł ·	44.34	1954.6	5,89	256.5
6 A - 13 S	152×152×11	65.30	51.20	2226.7	5.84	292.2
	152×152×13	74.20	58.34	2489.9	5.79	326.7
5 A - 14 S	152x152x14	82.96	65.18	2729.8	5.73	358.2
6 A - 16 S	152x152x16	91.74	72.02	2968.0	5.69	389.5
6 A - 19 S	152x152x19	108.90	85.42	3389.9	5.58	444.9
			لــــا			

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PRODUCTOS

MODULOS PLASTICOS

 $Z_{x}$ 

## VIGAS COMPUESTAS CON TRES PLACAS SOLDADAS

. MODULOS PLASTICOS

DIME	NSIONES	NOMI	AALES	Peso	Area	1			Módula
d	Ь	w	С	. 470	VIAG	d/w	тx	ry	Plástico
Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Kg/m,	cm <sup>2</sup>		cm.	cm.	cm <sup>3</sup>
50	20	1/2	1%	400	507.26	100.0	E0	100	26495 6
3U 11	20	1/2	11/8	350	444.35	100.0	58 57	12.3	26485.6 22691.0
"	"	"	7/8 7/8	301	381.45	,,	56	12.3	18856.4
"	16	3/16	78	270	341.93	114.5	53	9.1	16976.9
11	1,0	716	3/4	230	291.73	114.5	52	8.6	13900.8
11	"	"	5/8	210	266.63	"	52 51	8.6	12350.6
		İ	,"	1	200.03	1	"	0.2	12330.6
46	20	1/2	1%	390	494.35	92.0	53	12.4	23941.5
"		"	11/8	340	431.45	"	53	12.0	20302.6
"	"	"	7/8	291	368.55	"	49	11.5	16951.5
"	16	7/16	1	261	330.64	105.1	49	9.3	15268.6
"	"	"	3/4	221	280.44	"	48.	8.7	12447.5
"	"	"	5%	201	255.34	"	47	8.3	11024.8
42	20	1/2	1%	379	481.45	84.0	47	12.6	21463.0
"	"	" .	11/8	330	418.55	"	46	12.2	18307.5
"	"	"	<b>7∕8</b>	281	355.64	"	. 45	11.7	15112.0
"	16	1/16	1	252	319,35	96.0	45	9.4	13617.6
"	"	"	3/4	212	269.15	<i>"</i>	44	8.9	11051.5
"	."	"	5/8	193	244.05	" .	43	8.5	9753.4
36	16	3/8	1	228	288.71	96.0	40	9.9	10952.7
,,	"	"	3/4	188	238.31	"	39	9.5	8760.4
"	"	"	5%	168	213.10	"	3,8	9.1	7652.0
"	12	<b>"</b>	₩	143	180.64	"	37	6.4	6202.8
"	"-	" .	1/2	128	162.10	"	36	6.1	5372.3
"	"	"	-3%	116	143.35	"	35	5.6	4536.0
33	16	3/8	7∕8	203	256.25	. 88.0	36	9.9	8870.4
"	"	"	-%	163	205.84	"	35	9.3	6853.9
" .	"	"	1/2	143	186.64	"	35	8.9	5833.8
"	12	"	1/2	123	154.84	<b>"</b>	34	6.2	4768.7
"	"	"	3/8	108	136.09	"	32	5.8	4003.7
30	16	3/8	<b>7/8</b>	197	248.99	80.0	33	10.0	7907.9
"	"	"	-%	157	198.59	"	32	9.5	6083.4
"	"	"	1/2	137	173.39	• "	32	9.0	5159.4
"	12	1/6	1/2	108	135.89	96.0	32	6.6	3977.3
"	"	"	3/8	100	117.04	"	31	6.2	3280.0
		1	1	1	1	1 .		1	1

Cuando las vigas estén sujetas a una combinación de Cargas axiales y momentos flexionantes plásticos en resistencia última, comprobar que los perfiles estén de acuerdo a la fórmula (25) de la Parte 2 de las Especificaciones.

# VIGAS COMPUESTAS CON TRES PLACAS SOLDADAS MODULOS PLASTICOS

 $\mathsf{Z}_{\mathsf{x}}$ 

Módulo	ry	rx		Area	Peso	VALES	NOMI	ISIONES	DIMEN
Plástico	,,		d/w			c	w	ь	<b>d</b>
cm <sup>3</sup>	cm,	cm.		cm <sup>2</sup>	Kg/m	Pulg.	Pulg.	Pulg.	ulg.
4090.8	7.1	29.	86.4	148.69	. 118	<del>5%</del>	5/6	12	27
3471.1	6.8	29	"	129.84	103	1/2	ii	12	27
2845.7	6.4	28	"	110.99	88	3/8	n i	12	27
2602.6	4.1	27	"	104.04	83	1/2	"	8	27
2191.2	3.8	26	. "	91.64	73	3∕8	"	8	27
3535.4	7.2	26	76.8	142.64	113	58	₹6	12	24
2987.9	7.0	26	. "	123.79	98	1/2	"	12	24
2434.3	6.5	25	"	104.94	83	3/8	"	. 12	24
2217.3	4.3	25	"	97.79	78	1/2	"	8	24
1853.5	3.9	24	"	85.59	68	3∕8	"	8	24
3003.5	7.4	23	67.2	136.59	108	₩	1/6	12	21 .
2527.8	7.1	23	"	117.75	- 94	1∕2	"	12	21
2046.0	6.7	22	. "	89.90	<b>7</b> 9	3∕8	"	12	21
1856.0	4.4	22	* "	91.94	73	⅓	"	8	21
1539.0	4.1	21	"	79.54	64	3∕8	"	8	21
3670.7	8.0	20	* 57.7	187.10	149	3	76	12	18
3284.7	7.9	20	* "	168.24	134	7∕8	"	12	18
2892.6	7.8	20	* "	149.39	118	3/4	"	12	18
2442.9	7.8	20	72.0	123.79	98	5%	1/4	12	18
2016.6	7.6	20	"	·104.84	83	1/2	"	12	18
1711.0	4.9	20	* 72.0	9.1.54	73	5⁄8	14	8	18
1443.1	4.7	19	* "	79.03	63	1∕2	"	8	18
1171 3	4.5	19	"	66.54	53	3/8	. 11 -	8	18
3200.6	8.1	18	* 51.2	183.06	145	1	₹6	12	16
2862.4	8.0	18	* "	164.21	131 .	7/8	"	12	16
2518.3	7.9	18	* "	145.36	115	3/4	"	12 -	16
2112.5	7.9	18	64.0	120.57	96	₹8	1/4	12	16
1754.4	7.7	18	"	101.61	81	1/2	"	12	16
1482.7	5.0	. 18	* 64.0	88.31	70	5⁄8	. 14	8	16
1246.4	4.8	17		75.81	61	<i>Y</i> <sub>2</sub>	· "	8	16
1006.4	4.6	17	"	63.31	51	3∕2	"	8	16

<sup>\*</sup> Sección Compacta.

 $Z_{x}$ 

# COLUMNAS COMPUESTAS CON TRES PLACAS SOLDADAS MODULOS PLASTICOS

DIME	NSIONE	S NOMI	NALES						Módulo
d	ь	เบ	с	Pesa	Areg	d/w	rx .	ry	Plástico
Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Kg/m	cm <sub>6</sub>		cm.	cm.	cm <sup>3</sup>
16	16	7/8	11/2	300	383.06	* 18.3	17.10	10.55	6308.5
n	"	34	1	215	274,19	* 21.4	17.31	10.15	4536.1
"	"	5%	7/8	187	238.10	25.6	17:51	10.22	3989.9
"	"	34	3/4	158	201.61	32.0	17.74	10.28	3429.5
14	14	% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5% 5%	1	180	229.03	22.4	15.22	9.12	3351.1
"	"	1/2	<b>7/8</b>	155	197.58	* 28.0	15.44	9.18	2942.1
"	"	7/6	3/4	134	170.77	32.0	15.56 ·	9.14	2559.9
"	"	%	5%	113	143,75	37.3	15.67	9.10	2167.5
12	12	%	1	153	195.16	* 19.2	12,90	7.84	2419.1
11	"	1/2	7/₂	132	168.55	* 24.0	13.11	7.89	2129.4
11	"	1/16	3/4	114	145.77	* 27.4	13.22	7.85	1856.8
"	"	3%	% %	96 .	122.78	32.0	13.31	7.81	1575.5
10	10	5∕8	1	127	161.29	* 16.0	10.57	6.56	1638.7
11	"	1/2	<i>7</i> ∕2	109	139.51	* 20.0	10.77	6.60	1447.8
"	"	7/4	34	95	120.77	* 22.9	10.89	6.57	1266.3
"	"	3%	₩	80	101.82	* 26.7	11.00	<b>6.5</b> 3	1077.8
8	8	% ·	7/8	87	110.48	* 12.8	8.43	5.31	897.3
"	"	1/2	3/4	75	95.77	* 16.0	8.55	5.28	788.6
ii .	"	1/6	%	63	80.84	* 18.3	8.67	5.24	674.2
<b>"</b>	"	36	<i>y</i> <sub>2</sub>	52	65.75	* 21.3	8.77	5.20	554.3

<sup>\*</sup> Sección Compacta.

VIGAS LAMINADAS
MODULOS PLASTICOS

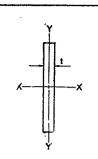
 $Z_{x}$ 

DIME	NSIONES	NOMI	NALES						WODULO
ď	Ь	w	с	PESO	AREA d/w		rx	ry	PLASTICO
Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Kg/m.	cm <sup>2</sup>		cm.	cm	cm <sup>3</sup>
3	211/32	11/64	17/64	8.48	10.52	17.4	3.12	1.35	31.41
4	221/32	3/16	13/6	11.46	14.26	21.3	4.17	1.50	56.29
5	3	₹32	21/64	14.88	18.52	22.8	5.21	1.65	91.11
6	311/32	15%4	23/64	18.80	23.29	25.6	6.25	1.83	136.09
7	321/32	14	25/64	22.77	28.52	28.0	7.26	1.98	195.52
8	4	17/64	27/64	27.38	34.39	30.1	8.31	2.31	267.73
9	41/32	1%4	29%4	32.44	40.71	30.3	9.32	2.29	355.37
10	421/32	5/16	31/64	37.80	47.55	31.9	10.34	2.46	459.91
12	5	23/64	35%4	47.32	59.74	33.4	12.27	2.57	680.43
12	51/4	15/32	21/32	60.72	76.39	25.6	12.12	2.74	857.40
15	51/2	13/52	·%	63.84	80.52	36.9	15.11	2.75	1122.82
15	6	19/32	13/6	90.48	114.00	25.3	14.91	3,07	1567.62
6	6	₹6	3/32	35.87	45.2	19.2	6.5	3.7	283.20

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

#### SECCION III

MOMENTOS DE INERCIA, AREAS Y PESOS
DE SECCIONES RECTANGULARES.

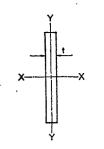


# SECCIONES RECTANGULARES MOMENTOS DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X - X EN cm<sup>4</sup>

· AN	CHO		ESP	ESOR DE	IA PLACA	EN PULG.	YMM						
Pulg.	mm	14" 6.35	¾" 9.53	½" 12.70	%" 15.88	¾" 19.05	7⁄3" 22.23	1" 25.40					
5	127.0	108.4	162.7	216.7	271.1	323.2	379.5	433.6					
6	152.4	187.3	281.1	374.6	468.4	561.9	655.7	749.2					
7	177.8	297.4	446.4	594.8	743.8	892.3	1041.2	1189.7					
8	203.2	· 444.0	666.3	888.0	1110.3	1331.9	1 <i>554</i> .3	1775.9					
9	228.6	632.2	-948.7	1264.3	1580.9	1896.5	2213.0	2528.6					
10 -	254.0	867.1	1301.4	1734.3	2168.6	2601.4	3035.7	3468.6					
11	279.4	1154.2	1732.2	2308.4	2886.3	3462.5	4040.5	4616.7					
12	304.8	1498.4	2248.8	2996.9	3747.3	4495.3	5245.7	5993.7					
13	330.2	1905.1	2859.2	3810.3	4764.3	5715.4	6669.4	7620.5					
14	355.6	2379.5	3571.1	4758.9	5950.5	7138.4	8330.0	9517.8					
15	381.0	2926.6	4392.2	5853.3	7318.9	8779.9	10245.5	11706.5					
16	406.4	3551.8	5330.6	7103.7	8882.4	10655.5	12434.2	14207.4					
17	431.8	4260.3	6393.8	8520.6	10564.1	12780.9	14914.4	17041.2					
18	457.2	5057.2	7589.8	10114.4	12647.0	15171.6	17704.2	20228.8					
19	482.6	5947.8	8926.3	11895.5	14874.1	17843.3	20821.9	23791.1					
20	508.0	6937.2	10411.2	13874.4	17348.4	20811.6	24285.6	27748.8					
21	533.4	8030.7	12052.3	16061.3	20083.0	24092.0	28113.7	32122.7					
22	<i>5</i> 58.8	9233.4	13857.4	18466.8	23090.8	27700.2	32324.2	36933.6					
23	584.2	10550.6	15834.2	21101.2	26384.8	31651.8	36935.4	42202.4					
24	609.6	11987.5	17990.6	23974.9	29978.1	35962.4	41965.6	47949.9					
25	635.0	13549.2	20334.5	27098.5	33883.7	40647.6	47432.9	54196.8					
26	660.4	15241.0	22873.5	30482.0	38114.5	45723.0	53355.5	60964.0					
27	685.8	17068.1	25615.6	34136.2	42683.7	51204.3	59751.8	68272.4					

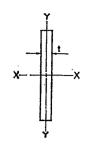
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# SECCIONES RECTANGULARES MOMENTOS DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X - X EN cm<sup>4</sup>



AN	сно	<del></del>	ESP	ESOR DE	LA PLACA	EN PULG	Y M M	
Pulg.	mm	¼" 6.35	¾" 9.53	½″ . 12.70	5%" 15.88	34" 19.05	%" 22.23	1" 25.40
28	711.2	. 19035.7	28568.5	38071.3	47604.1	57107.0	66640.0	76142.6
29	736.6	21148.9	31740.0	42297.8	52888. <del>9</del>	63446.7	74037.8	84595.6
30	762.0	23413.0	35138.0	46826.0	58551.0	70239.1	81964.0	93652.1
31	787.4	25833.2	38770.2	51666.5	64603.4	<b>774</b> 99.7	90436.6	103332.9
32	8,12.8	28414.7	42644.5	56829.5	71059.2	85244.2	99473.9	113658.9
33	838.2	31162.7	46768.6	62325.5	<i>7</i> 7931.4	93488.2	109094.1	124650.9
34	863.6	34082.4	51150.5	68164.8	8 <b>5232.9</b>	102247.2	119315.3	136329.7
35	889.0	37179.0	55797.8	74358.0	92976.8	111537.0	130155.8	148716.0
36	914.4	40457.7	60718.4	80915.4	101176.1	121373.1	141633.8	161830.8
37	939.8	43923.7	65920.1	87874.4	109843.8	131771.1	153767.5	175694.8
. 38	965.2	47582.2	71410.7	95164.4	118992.9	142746.6	166575.1	190328.8
39	990.6	51438.4	77198.1	102876.8	128636.5	154315.2	180074.9	203753.6
40	1016.0	55497.5	83290.0	110995.0	138787.5	166492.6	194285.0	221990.1
41	1041.4	59764.8	89694.2	119529.5	149459.0	179294.3	209223.7	239059.0
42	1066.3	64245.3	96418.6	128490.6	160663.9	192736.0	224909.2	256981.3
43	1092.2	68944.4	103470.9	137888.8	172415.3	203833.2	241359.7	275777.6
- 44	1117.6	73867.2	110859.0	147734.4	184726.2	221601.6	258593.4	295468.8
45	1143.0	79018.9	118590.6	158037.9	197609.6	237056.8	276628.5	316075.7
46	1168.4	84404.8	126673.7	168809.6	211078.4	253214.4	295483.2	337619.2
47	1193.8	90030.0	135115.9	180060.0	225145.9	270090.0	315175.9	360120.0
48	1219.2	95899.7	143925.1	191799.4	239824.8	287699.2	335724.5	383598.9
49	1244.6	102019.2	153109.1	204038.4	255128.3	306057.6	357147.5	408076.8
50	1270.0	108393.6	162675.7	216782.2	271069.3	325180.8	379462.9	433574.4

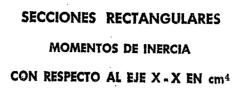
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

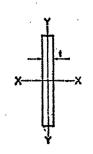


# SECCIONES RECTANGULARES MOMENTOS DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X - X EN cm<sup>4</sup>

A	исно		E	SPESOR DE	LA PLAC	A EN PUL	G. Y MM	
Pulg.	mm	1/4" 6.35	¾" 9.53	½" 12.70	%" 15.88	3½" 19.05	7/8" 22.23	1" 25.40
52	1320,8	121928.1	182988.1	243856.1	304916.2	365784.2	426844.2	487712.2
54	1371.6	136544.7	204924.6	273089.4	341469.3	409634.3	478014.0	546178.9
56	1422.4	152285.2	228547.7	304570.4	380832.9	456855.6	533118.1	609140.8
58	1473.2	169191.1	253919.9	338382.6	423111.1	507573.4	592302.2	676764.5
60	1524.0	187304.1	281103.7	374608.3	468407.8	561912.4	655712.0	749216.6
62	1574.8	206665.8	310161.5	413331.7	516827.3	619997.5	723493.2	826663.4
64 -	1625.6	227317.9	341155.8	454635.7	568473.6	681953.6	795791.5	909271.4
66	1676.4	249301.8	374149.0	498603.6	623450.8	747905.4	872752.6	997207.2
68	1727.2	272659.3	409203.7	545318.7	681863.0	817978.0	954522.4	1090637.3
70	1778.0	297432.0	446382.3	594864.1	743814.3	892296.1	1041246.3	1189728.2
72	1828.8	323661.6	485747.2	647323.1	809408.7	970984.7	1133070.3	1294646.2
74	1879.6	351389.5	527360.9	702779.0	878750.4	1054168.5	1230140.0	1405558.0
76	1930.4	380657.5	571286.0	76131 <i>5</i> .0	951943.5	1141972.5	1332601.0	1522630,1
78	1981.2	411507.2	617584.8	823014.4	1029092.0	1234521.6	1440599.2	1646028.8
80	2032.0	443980.2	, 666319.9	887960.4	1110300.0	1331940.6	1554280.2	1775920.7
82	2082.8	478118.1	717553.6	956236.2	1195671.7	1434354.3	1673789.8	1912472.4
84	2133.6	513962.6	771348.5	1027925.1	1285311.1	1541887.7	1799273.7	2055850.3
86	2184.4	551555.2	827767.1	1103110,4	1379322.3	1654665.6	1930877.5	2206220.8
88	2235.2	590937.6	886871.7	1181875.2	1477809.4	1772812.9	2068747.0	2363750.5
90	2286.0	632151.5	948725.0	1264303.0	1580876.4	1896454.4	2213027.9	2528605.9
92	2336.8	675238.4	1013389.2	1350476.7	1688627.6	2025715.1	2363866.0	2700953.5
94	2387.6	720239.9	1080927.0	1440479.8	1801166.9	2160719.8	2521406.8	2880959.7
96	2438,4	767197.8	1151400.7	1534395.5	1918598.5	2301593.3	2685796.3	3068791.0

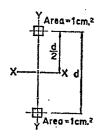
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.





<b>A</b> 1	исно		ES	PESOR DE	LA PLACA	EN PULC	Y MM	
Pulg.	mm	¼" 6.35	¾" 9.53	14" 12.70	5%" 15.88	3/4" 19.05	7⁄8" 22,23	1" 25.40
98	2489.2	816153.5	1224872.9	1632307.0	2041026.4	2448460.5	2857179.9	3264614.0
100	2540.0	867148.8	1301406.0	1734297.6	2168554.8	2601446.4	3035703.6	3468595.2
102	2590.8	920225.2	1381062.4	1840450.5	2301287.7	2760675.7	3221512.9	3680900,9
104	2641.6	975424.5	1463904.7	1950848.9	2439329.2	2926273.4	3414753.7	3901697.9
106	2692.4	1032788.1	1549995.4	2065576.2	2582783.5	3908364.3	3615571.6	4131152.4
108	2743.2	1092357.7	1639396.7	218 <i>4</i> 71 <i>5.</i> 5	2731 <i>754.5</i>	3277073.2	3824112.2	4369431.0
110	2794.0	1154175.0	1732171.4	2308350.1	2886346.4	•	4040521.5	4616700.2
112	2844.8	1218281.6		2436563.3	3046663.4		4264944.9	
114	2895.6	1284719.1						4873126.5
.				2569438.2	3213809.3	3854157.3	4497528.5	5138876.4
116	2946.4	1353529.1	2031359.4	2707058.2	3384888.5	4060587.3	4738417.6	5414116.4
.118	2997.2	1424753.2	2138251.7	2849506.5	3563004.9	4274259.7	4987758.1	5699012.9
120	3048.0	1498433.1	2248829.6	2996866.2	3747262.7	4495299.4	5245695.8	5993732. <b>5</b>

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PRODUCTOS



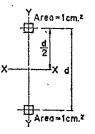
#### PAR DE AREAS UNITARIAS MOMENTOS DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X - X

Para encontrar el momento de Inercia en cm<sup>4</sup> multiplíquese la cantidad tabulada por el área de un Patín en cm<sup>2</sup> y súmese el momento de Inercia propio de los mismos.

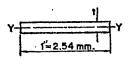
	d	Q	1/8"	14"	¾"	1/2"	36"	3/4"	7/2"
Pulg.	mm	0	3.2	6.4	9.5	12.7	15.9	19.1	22.2
10	254.0	322.6	330.7	338.9	347.2	355.6	364.1	372.8	381.5
11	279,4	390.3	399.2	408.2	417.4	426.6	436.0	445,3	454.9
12	304.8	464.5	474.2	484.1	494.0	504.0	514.1	524.4	534.7
13	330.2	545.1	555.7	566.3	. 577.0	587.9	598.9	609.9	621.0
14	355,6	632.2	643.6	655.0	666.6	678.2	690.0	701.8	713.7
15	381.0	725,8	737.9	750.2	762.5	775.0	787.5	800.2	812.9
16	406.4	825.8	838.7	851.8	864.9	878.2	891.5	905.0	918.6
17	431.8	932.2	946.0	959.8	973.8	987.9	1002.0	1016.3	1030.7
18	457.2	1045.1	1059.7	1074.3	1089.1	1104.0	1119.0	1134.0	1149.2
19	482.6	1164.5	1179.8	1195.3	1210.9	1226.5	1242.3	1258.2	1274.2
20	508.0	1290.3	1306.4	1322.7	1339.1	1355.6	1372.2	1388.8	1405.6
21	533.4	1422.5	1439.5	1456.6	1473.8	1491.1	1508.5	1525.9	1543.5
22	558.8	1561.2	1579.0	1596.9	1614.9	1633.0	1651.2	1669.5	1687.9
23	584.2	1706.4	1725.0	1743.7	1762.5	1781.4	1800.4	1819.5	1838.7
24	609.6	1858.0	1877.4	1896.9	1916.5	1936.2	1956.0	1975.9	1995.9
25	635.0	2016.0	2036.3	2056.6	2077.0	2097.5	2118.1	2138.8	2159.6
26	660.4	2180.5	2201.6	2222.7	2243.9	2265.2	2286.6	2308.2	2329.8
27	685.8	2351.5	2373.3	2395.3	2417.3	2439.4	2461.6	2484.0	2506.4
28	711.2	2528.9	2551.6	2574.3	2597.1	2620.0	2643.1	2666.2	2689.4
29	736.6	2712.8	2736.2	2759.8	2783.4	2807.1	2831.0	2854.9	2879.0
30	762.0	2903.1	2927.3	2951.7	2976.1	3000.6	3025.3	3050.1	3074.9
31	787.4	3099.9	3124.9	3150.1	3175.3	3200.7	3226.1	3251.7	3277.3
32	-812.8	3303.1	3328.9	3354.8	3380.9	3407.1	3433.4	3459.7	3486.2
33	838.2	3512.7	3539.4	3566.2	3593.0	3620.0	3647.1	3674.2	3701.5
34	863.6	3728.9	3756.3	3783.9	3811.6	3839.3	3867.2	3895.2	3923.3
35	889.0	3951.4	3979.7	4008.1	4036.6	4065.1	4093.8	4122.6	4151.5
36	914.4	4180.5	4209.5	4238.7	4268.0	4297.4	4326.9	4356.5	4386.1
37	939.8	4415.9	4445.8	4475.8	4505.9	4536.1	4566.4	4596.8	4627.3
38	965.2	4657.9	4688.6	4719.3	4750.2	4781.2	4812.3	4843.5	4874.8
39	990.6	4906.2	4937.7	4969.3	5001.0	5032.8	5064.7	5096.8	5128.9
40	1016.0	5161.1	5193.4	5225.8	5258.3	5290.9	5323.6	5356.4	5389.3
41	1041.4	5422.3	5455.5	5488.7	5522.0	5555.4	5588.9	5622.5	5656.3
42	1066.8	5690.1	5724.0	5758.0	5792.1	5826.4	5860.7	5895.1	5929.6
43	1092.2	5964.3	5999.0	6033.8	6068.7	6103.8	6138.9	6174.1	6209.5
44	1117.6	6244.9	6280.4	6316.1	6351.8	6387.6	6423.6	6459.6	6495.7
45	1143.0	6532.0	6568.3	6604.7	6641.2	6677.9	6714.7	6751.5	6788.5
46	1168.4	6825.5	6862.7	6899.9	6937.2	6974.7	7012.2	7049.9	7087.6
47	1193.8	7125.5	7163.4	7201.5	7239.7	7277.9	7316.3	7354.7	7393.3
48	1219.2	7431.9	7470.7	7509.5	7548.5	7587.6	7627.7	7666.0	7705.4
49	1244.6	7744.8	7784.4	7824.0	7863.8	7903.7	7943.7	7983.7	8023.9
			<del></del>		1			<u></u>	

## PAR DE AREAS UNITARIAS MOMENTOS DE INERCIA CON RESPECTO AL EJE X-X

Para encontrar el momento de Inercia en cm<sup>4</sup> multiplíquese la cantidad tabulada por el área de un Patín en cm<sup>2</sup> y súmese el momento de Inercia propio de los mismos.



	d	0 4	½"	1/4"	36"	1/2"	3/2"	3/4"	7/6"
Pulg.	mm	o	3.2	6.4	9.5	12.7	15.9	19.1	22.2
50	1270.0	8064.2	8104.5	8145.0	8185.6	8226.2	8267.0	8307.9	8348.9
51	1295.4	8390.0	8431.1	8472.4	8513.8	8555.3	8596.8	8638.5	8680.3
52	1320:8	8722.2	8764.2	8806.3	8848.4	8890.7	8933.1	8975.6	9018.2
53	1346.2	9060.8	9103.7	9146.6	9189.6	9232.7	9275.9	9319.1	9362.5
54	1371.6	9406.0	9449.6	9493.3	9537.1	9581.0	9625.0	9669.1	9713.3
55	1397.0	9757.6	9802.0	9846.5	9891.1	9935.9	9980.7	10025.6	10070.6
56	1422.4	10115.7	10160.9	10206.2	10251.6	10297.1	10342.7	10388.5	10434.3
57	1447.8	10480.2	10526.2	10572.3	10618.5	10664.9	10711.3	10757.8	10804.4
58	1473.2	10851.1	10898.0	10944.9	10991.9	11039.0	11086.3	11133.6	11181.0
59 ·	1498.6	11228.5	11276.2	11323.9	11371.7	11419.7	11467.7	11515,8	11564.1
60	1524.0	11612.4	11660.8	11709.4	11758.0	11806.7	11855.6	11904.5	11953.6
61	1549.4	12002.7	12051.9	12101.3	12150.7	12200.3	12249.9	12299.7	12349.5
62	1574.8	12399.5	12449.5	12499.6	12549.9	12600.3	12650.7	12701.3	12751.9
63	1600.2	12802.7	12853.5	12904.5	12955.5	13006.7	13057.9	13109.3	13160.8
64	1625.6	13212.3	13264.0	13315.8	13367.6	13419.6	13471.6	13523.8	13576.1
65	1651.0	13628.4	13680.9	13733.5	13786.1	13838.9	13891.8	13944.7	12007.0
66	1676.4	14051.0	14104.3	14157.6	14211.1	14264.7	14318.4	14372.1	13997.8 14426.0
67	1701.8	14480.0	14534.1	14588.3	14642.5	14696.9	14751.4	14806.0	14860.7
68	1727.2	14915.5	14970.4	15025.3	15080.4	15135.6	15190.9	15246.3	15301.8
69	1752.6	15357.4	15413.1	15468.9	15524.8	15580.8	15636.9	15693.1	15749.4
70	1778.0	15805.8	15862.3	15918.9	15975.6	16032.4			
71	1803.4	16260.6	16317.9	16375.3	16432.8	16490.4	16089.3 16548.1	16146.3 16605.9	16203.4
72	1828.8	16721.8	16780.0	16938.2	16896.5	16954.9	17013.4	17072.0	16663.8 17130.7
73	1854.2	17189.6	17248,5	17307.5	17366.6	17425.8	17485.2	17544.6	1
74	1879.6	17663.7	17723.5	17783.3	17843.2	17903.2	17963.4	18023.6	17604.1 18083.9
75	10050		10010						1
76	1905.0	18144.4	18204.9	18265.5	18326.3	18387.1	18448.0	18509.1	18570.2
77	1930.4 1955.8	18631.4 19125.0	18692.8	18754.2	18815.8	18877.4	18939.1	19000.9	19062.9
78	1935.8	19125.0	19187.1	19249.4	19311.7	19374.1	19436.7	19499.3	19562.1
79	2006.6		19687.9	19750.9	19814.1	19877.3	19940.7	20004.2	20067.7
"	2000.0	20131.4	20195.1	20259.0	20322.9	20387.0	20451.1	20515.4	20579.8
80	2032.0	20644.2	20708.8	20773.4	20838.2	20903.1	20968.1	21033.1	21098.3
81	2057.4	21163.6	21229.0	21294.4	21360.0	21425.7	21491.4	21557.3	21623.3
82	2082.8	21689.4	21755.5	21821.8	21888.2	21954.7	22021.3	22087.9	22154.7
83	2108.2	22221.6	22288.6	22355.7	22422.9	22490.1	22557,5	22625.0	22692.6
84	2133.6	22760.3	22828.1	22896.0	229,64.0	23032.0	23100.2	23168.5	23236.9
85	2159.0	23305.4	23374.0	23442.7	23511.5	23580.4	23649.4	23718.5	23787.7
86	2184.4	1	23926.4	23995.9	24065.5	24135.2	24205.0	24274.9	24344.9
87	2209.8		24485.3	24555.6	24626.0	24696.5	24767.1	24837.8	24908.6
89	2260.6		25622.3	25694.9	25766.3	25838.4	25910.6	25982.9	26055.4
88	2235.2		25050.6	25121.7	25192.9	25264.2	25335.6	25407.1	25478.8



#### PLACAS

#### **MOMENTOS DE INERCIA**

#### CON RESPECTO AL EJE Y-Y cm4

ESP	ESOR t	FACTOR	ESP	ESOR t	FACTOR	ESPESOR t		R FACTOR		ESOR t	FACTOR
Pulg.	mm	F	Pulg.	mm	· F	Pulg.	mm	F	Pulg.	mm	F
1/4	6.35	0.0542	%6	14.29	0.6176	<b>7</b> %	22,23	2.3253	1%	34.93	9.0209
彩	7.94	0.1060	9ú	15,38	0.8476	15/6	23.81	2.8571	11/2	38.10	11.7065
3%	9.35	0.1730	11/6	17.46	1.1266	1	25.40	3.4686	1%	41.28	14.8892
3%	11.11	0.2903	3/4	19.05	1.4633	11/4	28.58	4.9413	134	44.45	18.5895
1/2	12.70	0.4336	13/6	20.64	1.8611	114	31.75	6,7746	2	50.80	27.7488

NOTA.—Para obtener el momento de Inercia de cualquier placa, multiplicar el factor "F" correspondiente al espesor de la misma por el ancho en pulgadas.

p. e.:

Calcular el momento de Inercia de una placa de  $\frac{1}{4}$ " x 52" Factor F=1.4633

M. I. en el eje Y - Y = 
$$1.4633 \times 52 = 76.0916 \text{ cm}^4$$
  
 $\frac{}{}$  76.09 cm<sup>4</sup>

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES AREAS Y PESOS DE
SECCIONES RECTANGULARES

### SECCIONES RECTANGULARES AREAS EN cm<sup>2</sup>

ANCHOS		•		ESPESORES	S			
1A	1CHOS	3/6"	1/4"	%6"	36"	K,"	V2"	%6"
Pulg.	mm	4.8	6.4	7.9	9.5	11.1	12.7 ·	14.3
					,		0.01	0.03
1/4	6.4	0.30	0.40	0.50	03.0	0.71	0.81 1.61	0.91 1.82
1/2	12.7	0.60	0.81	1.01	1.21	1.41 2.12	2.42	2.72
3/4	19.1	0.91	1.21	1.51	1.81	1		
1	25.4	1.21	1.61	2.02	2.42	2.82	3.23 4.03	3.63 4.54
11/4	31.8	1.51	2.02	2.52	3.02	3.53	4.03 4.84	5.44
11/2	38.1	1.81	2.42	3.02	· 3.63 4.23	4.23	5.65	6.35
1%	44.5.	2.12	2.82	3.53 4.03	4.23	5.65	6.45	7.26
2	50.8	2.42	3.23	1		1		8.17
21/4	57.2	2.72	3.63	4.54	5.44	6.35	7.26 8.07	9.07
21/2	63.5	3.02	4.03	5.04	6.05	7.06	8.07	9.07
2¾	69.9	3.33	4.44	5.54	6.65 7.26	7.76 8.47	. 9.68	10.89
3	76.2	3.63	4.84	6.05		1		'
31/4	82.6	3.93	5.24	6.55	7.86	9.17	10.48	11.79 12.70
31/2	88.9	4.23	5.65	7.06	8.47	9.88	11,29	13.61
3¾	95.3	4.54	6.05	7.56	9.07	10.59 11.29	12.10 12.90	14.52
4	101.6	4.84	6.45	8.06	9.68	1	Į	
41/4	108.0	5.14	6.85	8.57	10.28	12.00	13.71	15.42
41/2	114.3	5.44	7.26	9.07	10.89	12.70	14.52	16.33
134	120.7	5.75	7.66	9.58	11.49	13.41	15.32 16.13	17.24 18.15
5	127.0	6.05	8.07	10.08	12.10	1	1	
- 514	133.4	6.35	8.47	10.59	12.70	14.82	16.94	19.05
5½ 5¾	139.7 146.1	6.65	8.87 9.27	11.09 11.59	13.31 13.91	15.52 16.23	17.74 18.55	19.96 20.87
6	152.4	7.26	9.68	12.10	14.52	16.23	19.36	21.77
		l .	1	1	l .	1	1	i .
6¼ 6½	158.8 165.1	7.56 7.86	10.08 10.48	12.60 13.1-1	15.12 15.73	17.64 18.35	20.16 20.97	22.68 23.59
63/4	171.5	8.17	10.48	13.61	16.33	19.05	21.77	24.50
7	177.8	8.47	11.29	14.11	16.94	19.76	22.58	25.40
71/4	184.2	8.77	11.69	14.62	17.54	20.46	23.39	26.31
71/2	190.5	9.07	12.10	15.12	18.15	21.17	23.39	
734	196.9	9.38	12.10	15.62	18.75	21.17	25.00	27.22 28.13
8	203.2	9.68	12.90	16.13	19.35	22.58	25.81	29.03
81/4	209.6	9.98	13.31	16.63	19.96	1	1	I .
81/2	215.9	10.28	13.31	17.14	20.56	23.29	26.61 27.42	29.94
83/4	222,3	10.28	14.11	17.14	21.17	24.70	28.23	30.85 31.75
9	228.6	10.89	14.52	18.15	21.17	25.40	29.03	32.66
91/4	235.0	11.19	14.92	18.65	1	1	1	1
91/2	235.0	11.19	15.32	18.65	22.38	26.11	29.84	33.57
93/4	247.7	11.79	15.32	19.15	22.98	26.81	30.65	34.48
10	254.0	12.10	16.13	20.16	23.59 24.19	27.52 28.23	31.45	35.38
	1	12.10	10.13	20.10	24.19	28.23	32.26	36.29

### SECCIONES RECTANGULARES AREAS EN cm<sup>2</sup>



ANCHOS .				•	ESPESORES		,	
AN	·	5/8"	11/6"	3/4''	13/6"	7/8"	15%"	. 1"
Pulg.	mm	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	25.4
1/4	6.4	1.01	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
1/2	12.7	2.02	2.22	2.42	2.62	2.82	3.02	3.23
3/4	19.1	3.02	3.33	3.63	3.93	4.23	4.54	4.84
1	25.4	4.03	4.44	4.84	5.24	5.65	6.05	6.45
114	31.8	5.04	5.54	6.05	6.55	7.06	7.56	8.06
11/2	38.1	6.05	6.65	7.26	7.86	8.47	9.07	9.68
134	44.5	7.06	7.76	8.47	9.17	9.88	10.58	11.29
2	50.8	8.07	8.87 .	9.68	10.48	11.29	12.10	12.90
21/4	57.2	9.07	9.98	10.89	11.79	12.70	13.61	14.52
21/2	63.5	10.08	11.09	12.10	13.10	14.11	15.12	16.13
2¾	69.9	11.09	12.20	13.31	14.42	15.52	16.63	17.74
3	76.2	12.10	13.31	14.52	15.73	16.94	18.15	19.35
31/4	82.6	13.02	14.42	15.73	17.04	18.35	19.66	20.97
31/2	88.9	14.11	15.52	16.94	18.35	19.76	21.17	22.58
3¾	95.3	15.12	16.63	18,15	19.66	21.17	22.68	24,19
4	101.6	16.13	17.74	19.35	20.97	22.58	24.19	25.81
41/4	108.0	17.14	18.85	20.56	22.28	23.99	25.71	27,42
41/2	114.3	18.15	19.96	21.77	23.59	25.40	27.22	29.03
43/4	120.7	19.15	21.07	22:98	24.90	26.81	28.73	30.65
5	127.0	20.16	22.18	24.19	26.21	28.23	30 24	32.26
51/4	133,4	21.17	23.29	25.40	27.52	29.64	31.75	33.87
51/2	139.7	22.18	24.40	26.61	28.83	31.05	33.27	35.48
5¾	146.1	23.19	25.50	27.82	30.14	32.46	34.78	37.10
6	152.4	24.19	26.61	29.03	31.45	33.87	36.29	38.71
6¼	158.8	25.20	27.72	30.24	32.76	35.28	37.80	40.32
61/2	165.1	26.21	28.83	31.45	34.07	36.69	39.31	41.94
6¾	171.5	27.22	29.94	32.66	35.38	38.10	40.83	43.55
7	177,8	28.23	31.05	33.87	36.69	39.52	42.34	45.16
71/4	184.2	29.23	32.16	35.08	38.00	40.93	43.85	46.77
71/2	190.5	30.24	33.27	36.29	39.31	42.34	45.36	48.39
7%	196.9	31.25	34.38	37.50	40.62	43.75	46.87	50.00
8	203.2	32.26	35.48	38.71	41.94	45.16	48.39	51.61
81/4	209.6	33.27	36.59	39.92	43.25	46.57	49.90	53.23
81/2	215.9	34.27	37.70	41.13	44.56	47.98	51.41	54.84
8¾	222.3	35.28	38.81	42.34	45.87	49.40	52.92	56.45
9	228.6	36.29	39.92	43.55	47.18	50.81	54.44	58.06
91/4	235.0	37.30	41.03	44.76	48.49	52.22	55.95	
91/2	241.3	38.31	42.14	45.97	49.80	53.63	57.46	59.68 61.29
93/4	247.7	39.31	43.25	47.18	51.11	55.04	58.97	
10	254.0	40.32	44.36	48.39	52.42	56.45	60.48	62.90 64.52
				40.07	J2.74	30.43	00.40	04.5%

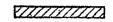
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

### SECCIONES RECTANGULARES AREAS EN cm<sup>2</sup>

		·	<del></del>	-,,-,	ESPESORES	;		
AN	ICHO\$	3/6"	7/4"	%′′	3/2"	K6"	<b>1</b> /2"	%6"
Pulg.	mm	4.8	6.4	7.9	9.5	17.1	12.7	14.3
Pulg.  101/4 101/2 101/4 111 111/4 11/4 11	260.4 266.7 273.1 279.4 285.8 292.1 298.5 304.8 317.5 330.2 342.9 355.6 368.3 381.0 393.7 406.4 419.1 431.8 444.5 457.2 469.9 482.6 495.3 508.0 520.7 533.4 546.1 558.8 571.5 584.2	12.40 12.70 13.00 13.31 13.61 13.91 14.21 14.52 15.12 15.73 16.33 16.94 17.54 18.15 18.75 19.35 19.96 20.56 21.17 21.77 22.38 22.98 23.59 24.19 24.80 25.40 26.01 26.61 27.22 27.82	6.4  16.53 16.94 17.34 17.74 18.15 18.55 18.95 19.35 20.16 20.97 21.77 22.58 23.39 24.19 25.00 25.81 26.61 27.42 28.23 29.03 29.84 30.65 31.45 32.26 33.06 33.87 34.68 35.48 36.29 37.10	7.9  20.67 21.17 21.67 22.18 22.68 23.19 23.69 24.19 25.20 26.21 27.22 28.23 29.23 30.24 31.25 32.26 33.27 34.27 35.28 36.29 37.30 38.31 39.31 40.32 41.33 42.34 43.35 44.35 44.35	9.5  24.80 25.40 26.61 27.22 27.82 28.43 29.03 30.24 31.45 32.66 33.87 35.08 36.29 37.50 38.71 39.92 41.13 42.34 43.55 44.76 45.97 47.18 48.39 49.60 50.81 52.02 53.23 54.44 55.65	28.93 29.64 30.34 31.05 31.75 32.46 33.17 35.28 36.69 38.11 39.52 40.93 42.34 43.75 45.16 46.57 47.98 49.40 50.81 52.22 53.63 55.27 60.69 62.10 63.51 64.92	33.06 33.87 34.68 35.48 36.29 37.10 37.90 38.71 40.32 41.94 43.55 45.16 46.77 48.39 50.00 51.61 53.23 54.84 56.45 58.06 59.68 61.29 62.90 64.52 66.13 67.74 69.36 70.97 72.58 74.19	37.20 38.11 39.01 39.92 40.83 41.73 42.64 43.55 45.36 47.18 48.99 50.81 52.62 54.44 56.25 58.06 59.88 61.69 63.51 65.32 67.14 68.95 70.77 72.58 74.40 76.21 78.02 79.84 81.65 83.47
23½ 24 25	596.9 609.6 635.0	28.43 29.03 30.24	37.90 38.71 40.32	47.38 48.39 50.40	56.85 58.06 60.48	66.33 67.74 70.56	75.81 77.42 80.65	85.28 87.10 90.73
26 27 28 29	660.4 685.8 711.2 736.6	31.45 32.66 33.87 35.08	41.94 43.55 45.16 46.77	52.42 54.44 56.45 58.47	62.90 65.32 67.74 70.16	73.39 76.21 79.03 81.86	83.87 87.10 90.32 93.55	94.36 97.98 101.61 105.24
30 31 32	762.0 787.4 812.8	36.29 37.50 38.71	48.39 50.00 51.61	60.48 62.50 64.52	72.58 75.00 77.42	84.68 87.50 90.32	96.77 100.00 103.23	108.87 112.50 116.13

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

### SECCIONES RECTANGULARES AREAS EN cm<sup>2</sup>



ANCHOS					ESPESORE	5		
1A	VCHO5	5 <u>6</u> "	11/4"	3/4"	13/6"	7/8"	15/6"	1"
Pulg.	mm	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	25.4
				(0.40	50.70	PT 0 4		
1014	260.4	41.33	45.46	49.60	53.73	57.86 50.07	62.00	66.13
101/2	266.7	42.34	46.57	50.81 52.02	55.04 56.35	59.27	. 63.51	67.74
10%	273.1	43.35	47.68 48.79	53.23	57.66	60.69 62.10	65.02 66.53	69.35 70.97
11	279.4	44.36		1		l i		
111/4	285.8	45.36	49.90	54.44	58.97 60.28	63.51	68.04	72.58
111/2	292.1 298.5	46.37	51.01 52,12	55.65 56.85	61.59	64.92	69.56	74.19
11¾ 12	304.8	47.38 48.39	53.23	58.06	62.90	66.33 67.74	71.07 72.58	75.81 77.42
		1						
12½ 13	317.5 330.2	50.40 52.42	55.44 57.66	60.48 62.90	65.52 68.15	70.56 73.39	75.60 78:63	80.65 83.87
131/2	342.9	54,44	59.88	65.32	70.77	73.39 76.21	81.65	83.87 87.10
14	355.6	56,45	62.10	67.74	73.39	79.03	84.68	90.32
141/2	368.3	58.47	64.31	70.16	76.01	81.85	87.70	93.55
15	381.0	60.48	66.53	72.58	78.63	84.68	90.73	93.33 96.77
151/2	393.7	62.50	68.75	75.00	81.25	87.50	93.75	100.00
16	406.4	64.52	70.97	77.42	83.87	90.32	96.77	103.23
161/2	419.1	66.53	73.19	79.84	86.49	93.14	99.80	106.45
17	431.8	68.55	75.40	82.26	89.11	95.97	102.82	109.68
171/2	444.5	70.56	77.62	84.68	91.73	98.79	105.85	112,90
18	457.2	72.58	79.84	87.10	94.35	101.61	108.87	116.13
181/2	469.9	74.60	82.06	89.52	96.98	104.44	111.89	119.35
19	482.6	76.61	84.27	91.94	99.60	107.26	114.92	122.58
191/2	495.3	78.63	86.49	94.35	102.22	110.08	117.94	125.81
20	508.0	80.65	88.71	· 96.77	104.84	112.90	120.97	129.03
201/2	520.7	82.66	90.93	99.19	107.46	115.73	123.99	132.26
21	533.4	84.68	93.15	101.61	110.08	118.55	127.02	135.48
211/2	546.1	86.69	95.36	104.03	112.70	121.37	130.04	138.71
22	558.8	88.71	97.58	106.45	115.32	124.19	133.06	141.94
221/2	571.5	90.73	99.80	108.87	117.94	127.02	136.09	145.16
23	584,2	92.74	102.02	111.29	120.56	129.84	139.11	148.39
231/2	596.9	94.76	104.23	113.71	123.19	132.66	142.14	151.61
24	609.6	96.77	106.45	116.13	125.81	135.48	145.16	154.84
25	635.0	100.81	110.89	120.97	131.05	141.13	.151.21	161.29
26	660.4	104.84	115.32	125.81	136.29	146.77	157.26	167.74
27	685.8	108.87	119.76	130.64	141.53	152.42	163.31	174.19
28	711.2	112.90	124.19	135.48	146.77	158.06	169.35	180.64
29	736.6	116.94	128.63	140.32	152.02	163.71	175.40	187.10
30	762.0	120.97	133.06	145.16	157.26	169.35	181.45	193.55
31	787.4	125.00	137.50	150.00	162.50	175.00	187.50	200.00
32	812.8	129.03	141.94	154.84	167.74	180.64	193.55	206.45
							<del></del>	

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### V////////

#### SECCIONES RECTANGULARES AREAS EN cm<sup>2</sup>

	FEDECODES											
A N	існоѕ	ESPESORES										
	iciio3	K6"	<b>¼</b> ″ ´	5/6"	36"	K6"	1/2"	%4"				
Pulg.	mm	4.8	6.4	7.9	9.5	11.1	12.7	14.3				
							304.15	1107/				
33	838.2	39.92	53.23	66.53	79.84	93.15	106.45	119.76				
34	863.6	41.13	54.84	68.55	82.26	95.97	109.68	123.39				
35	889.0	42.34	56.45	70.56	84.68	98.79	112.90	127.02				
36	914.4	43.55	58.06	72.58	87.10	101.61	116.13	130.65				
37	939.8	44.76	59.68	74.60	89.52	104.44	119.36	134.27				
38	965.2	45.97	61.29	76.61	91.94	107.26	122.58	137.90				
39	990.6	47.18	62.90	78.63	94.35	110.08	125.81	141.53				
40	1016.0	48.39	64.52	80.65	96.77	112.90	129.03	145.16				
41	1041.4	49.60	66.13	82.66	99.19	115.73	132.26	148.79				
42	1066.8	50.81	67.74	84.68	101.61	118.55	135.48	152.42				
43	1092.2	52.02	69.35	86.69	104.03	121.37	138.71	156.05				
44	1117.6	53.23	70.97	88.71	106.45	124.19	141.94	159.68				
45	1143.0	54.44	72.58	90.73	108.87	127.02	145.16	163.31				
46	1168.4	55.65	74.19	92.74	111.29	129.84	148.39	166.94				
47	1193.8	56.85	75.81	94.76	113.71	132.66	151.61	170.56				
48	1219.2	58.06	77.42	96.77	116.13	135.48	154.84	174.19				
49	1244.6	59.27	79.03	98.79	118.55	138.31	158.06	177.82				
50	1270.0	60.48	80.64	100.81	120.97	141.13	161.24	181.45				
51	1295.4	61.69	82.26	102.82	123.39	143.95	164.52	185.08				
52	1320.8	62.90	83.87	104.84	125.81	146.77	167.74	188.71				
					128.23							
53	1346.2 1371.6	64.11 65.32	85.48 87.10	106.85 108.87	128.23	149.60 152.42	170.97 174.19	192.34 195.97				
54 55	1371.0	66.53	88.71	110.89	133.06	155.24	177.42	199.60				
56	1422.4	67.74	90.32	112.90	135.48	158.06	180.65	203.23				
		ì				I .		1				
57	1447.8	68.95	91.94	114.92	137.90	160.89	183.87	206.85				
58	1473.2	70.16	93.55	116.94	140.32	163.71	187.10	210.48				
59	1498.6	71,37	95.16	118.95	142.74	166.53	190.32	214.11				
60	1524.0	72.58	96.77	120.97	145.16	169.36	193.55	217.74				
61	1549.4	73.79	98.39	122.98	147.58	172.18	196.77	221.37				
62	1574.8	75.00	100.00	125.00	150.00	175.00	200.00	225.07				
63	1600.2	76.21	101.61	127.02	152.42	177.82	203.23	228.00				
64	1625.6	77.42	103.23	129.03	154.84	180.65	206.45	232.26				
65	1651.0	78.63	104.84	131.05	157.26	183.47	209.68	235.89				
66	1676.4	79.84	106.45	133.06	159.68	186.29	212.90	239.52				
67	1701.8	81.05	108.06	135.08	162.10	189.11	216.13	243.15				
68	1727.2	82.26	109.68	137.10	164.52	191.94	219.35	246.77				
69	1752.6	83.47	111.29	139.11	166.94	194.76	222.58	250.40				
70	1778.0	84.68	112.90	141.13	169.35	197.58	225.81	254.03				
71	1803.4	85.89	114.52	143.14	171.77	200.40	229.03	257.66				
72	1828.8	87.10	116.13	145.16	174.19	203.23	232,26	261.29				
				<u> </u>	1	1	1	1				

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### SECCIONES RECTANGULARES AR



REAS EN	$cm^2$	
---------	--------	--

					ESPESORES			
AN	ICHOS -	3/4"	17/6"	3/4"	13/6"	7/6"	15/6"	1"
Pulg,	mm.	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	25.4
22	838.2	133.06	146.37	159.68	172.98	186.29	199.60	212.90
33 34	838.2 863.6	137.10	150.81	164.52	178.23	191.94	205.64	219.35
35	889.0	141.13	155.24	169.35	183.47	197.58	211.69	225.81
36	914,4	145.16	159.68	174.19	188.71	203.23	217.74	232,26
37	939.8	149.19	164.11	179.03	193.95	208,87	223.79	238.71
38	965.2	153.23	168.55	183.87	199.19	214.52	229.84	245.16
39	990.6	157.26	172.98	188.71	204.44	220.16	235.89	251.61
40	1016.0	161.29	177.42	193.55	209.68 .	225.81	241.94	258.06
41	1041.4	165.32	181.85	198.39	214.92	231.45	247.98	264.52
42	1041.4	169.36	186.29	203.23	220.16	237.10	254.03	270.97
43	1092.2	173.39	190.73	208.06	225.40	242.74	260.08	277.42
44	1117.6	177.42	195.16	212.90	230.64	248,39	266.13	283.87
45	1143.0	181.45	199.60	217.74	235.89	254.03	272.18	290.32
46	1168.4	185.48	204.03	222.58	241.13	259.68	278.23	296.77
47	1193.8	189:52	208.47	227.42	246.37	265.32	284.27	303.23
48	1219.2	193.55	212.90	232.26	251.61	270.97	290.32	309.68
49	1244.6	197.58	217.34	237.10	256.85	276.61	296.37	316.13
50	1270.0	201.61	221.77	241.94	262.10	282.26	302.42	322.58
51	1295.4	205.65	226.21	246.77	267.34	287.90	308.47	329.03
52	1320.8	209.68	230.64	251.61	272.58	293.55	314.52	335.48
53	1346.2	213.71	235.08	256.45	277.82	299.19	320.56	341.94
54	1371.6	217.74	239.52	261.29	283.06	304.84	326.61	348.39
55	1397.0	221.77	243.95	266.13	288.31	310.48	332.66	354.84
56 €	1422.4	225.81	248.39	270.97	293.55	316.13	338.71	361.29
57	1447.8	229.84	252.82	275.81	298.79	321.77	344.76	367.7 <u>.</u> 4
58	1473.2	233.87	257.26	280.64	304.03	. 327.42	350.81	374.19
59	1498.6	237.90	261.69	285.48	309.27	333.06	356.85	380.64
60	1524.0	241.94	266.13	290.32	314.52	338.71	362.90	387.10
61	1549.4	245.97	270.56	295.16	319.76	344.35	368.95	393.55
62	1574.8	250.00	275.00	300.00	325.00	350.00	375.00	400.00
63	1600.2	254.03	279.43	304.84	330.24	355.64	381.05	406.45
64	1625.6	258.06	283.87	309.68	335.48	361.29	387.10	412.90
65	1651.0	262.10	288.31	314.52	340.73	366.93	393.14	419.35
66	1676.4	266.13	292.74	319.35	345.97	372.58	399.19	425.81
67	1701.8	270.16	297.18	324.19	351.21	378.23	405.24	432.26
68	1727.2	274.19	301.61	329.03	356.45	383.87	411.29	438.71
69	1752.6	278.23	306.05	333.87	361.69	389.52	417.34	445.16
70	1778.0	282.26	310.48	338.71	366.93	395.16	423.39	451.61
71	1803.4	286.29	314.92	343.55	372.18	400.81	429.44	458.06
72	1828.8	290.32	319.35	348.39	377.42	406.45	435,48	464.52
				<u> </u>	<u> </u>		1	1

#### SECCIONES RECTANGULARES

PESOS EN Kg/m. I.

AN	сноѕ				ESPESORES			
		₹6"	<b>¼</b> "	₹6"	34"	K6"	1/2"	%5"
Pulg.	mm.	4.8 mm.	6.4 mm.	7.9 mm.	9.5 mm.	11.1 mm.	12.7 mm.	1,4.3 mm
1/4	- 6.4	0.24	0.32	0.40	0.47	0.55	0.40	
1/2	12.7	0.47	0.52	0.40	0.47 0.95	0.55 1.11	0.63 1.26	0.71
3/4	19.1	0.71	0.95	1.19	1.42	1.66	1.20	1.42 2.13
1	25.4	0.95	1.26	1.58	1.90	2.21	2.53	2.13
114	31.8	1.19	1.58	1.98		•		
11/2	38.1	1.42	1.90	****	2.37	2.77	3.16	3.56
134	44.5	1.66	2.21	2.37	2.85	3.32	3.79	4.27
2	50.8	1.90	2.53	2.77	3.32	3.87	4.43	4.98
				3.16	3.79	4.43	5.06	5.69
21/4	57.2 63.5	2.13	2.85	3.56	4.27	4.98	5.69	6.40
234		2.37	3.16	3.95	4.74	5.53	6.32	7,11
3	69.9 76.2	2.61	3.48	4.35	5.22	6.09	6.96	7.83
_		2.85	3.79	4.74	5.69	6.64	7.59	8.54
31/4	82.6	3.08	4.11	5.14	6.17	7.19	· 8.22	9.25
31/2	88. <i>9</i>	3.32	4.43	5.53	6.64	7.75	8.85	9.96
3%	95.3	3.56	4.74	5.93	7.11	8.30	9.49	10.67
4	101.6	3.79	5.06	6.32	7.59	8.85	10.12	11.38
41/4	108.0	4.03	5.38	6.72	8.06	9.41	10.75	12.09
41/2	114.3	4.27	5.69	7.11	8.54	9.96	11.38	
43/4	120.7	4.51	6.01	7.51	9.01	10.51	12.02	12.81
5	127.0	4.74	6.32	7.91	9.49	11.07		13.52
51/4	133.4	4.98	1	1	1		12.65	14.23
51/2	139.7	5.22	6.64	8.30	9.96	11.62	13.28	14.94
5%	146.1	5.22 5.45	6.96	8.70	10.43	12.17	13.91	15.65
6	152.4		7.27	9.09	10.91	12.73	14.55	16.36
- 1		5.69	7.59	9.49	11.38	13.28	15.18	17.08
614	158.8	5.93	7.91	9.88	11.86	13.83	15.81	17.79
61/2	165.1	6.17	8.22	10.28	12.33	14.39	16.44	18.50
	171.5	6.40	8.54	10.67	12.81	14.94	17.08	19.21
7	177.8	6.64	8.85	11.07	13.28	15.49	17.71	19.92
7%	184.2	6.88	9.17	11.46	13.76	16.05	18.34	20.63
71/2	190.5	7.11	9.49	11.86	14.23	16.60	18.97	21.34
7%	196.9	7.35	9.80	12.25	14.70	17.15	19.60	22.06
8	203.2	7.59	10.12	12.65	15.18	17.71	20.24	22.06
81/4	209.6	7.83	10.43	13.04	1			
81/2	215.9	8.06	10.43	13.04	15.65	18.26	20.87	23.48
834	222.3	8.30	11.07	13.44	16.13	18.81	21.50	24.19
9	228.6	8.54	11.38		16.60	19.37	22.13	24.90
914	235.0			14.23	17.08	19.92	22.77	25.61
91/2	235.0	8.77	11.70	14.62	17.55	20.47	23.40	26.32
934	247.7	9.01	12.02	15.02	18.02	21.03	24.03	27.04
0		9.25	12.33	15.35	18.50	21.58	24.66	27.75
٧l	254.0	9.49	12.65	15.81	18.97	22.13	25.30	28.46

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## SECCIONES RECTANGULARES PESOS EN Kg/m.I.



	<del></del>	1	·		ESPESORES		<del></del>	
ANC	но\$		79.0				1 982 1	
	<del></del>	%"	11/16"	3/4"	13/6#	7/2"	15/6"	1"
Pulg,	mm.	15.9 mm.	17.5 mm.	19.1 mm,	20.6 mm.	22.2 mm.	23.8 mm.	25.4 mm.
1/4 1/2	6.4 12.7	0.79 1.58	0,87 1,74	0.95 1.90	1.03 2.06	1.11 2.21	1.19 2.37	1.26 2.53
3/4	19.1	2.37	2.61	2.85	3.08	3.32	3.56	3.79
า๊	25.4	3.16	3.48	3.79	4.11	4.43	4.74	5.06
114	31.8	3.95	4.35	4.74	5.14	5.53	5.93	6.32
11/2	38.1	4.74	5,22	5.69	6.17	6.64	7.11	7.59
13/4	44.5	5.53	6.09	6.64	7.19	7.75	8.30	8.85
2	50.8	6.32	6.96	7.59	8.22	8.85	9.49	10.12
21/4	57.2	7.11	7.83	8.54	9.25	9.96	10.67	11.38
21/2	63.5	7.91	8.70	9.49	10.28	11.07	11.86	12.65
2¾	69.9	8.70	9.57	10.43	11.30	12.17	13.04	13.91
.3	76.2	9.49	10.43	11.38	12.33	13.28	14.23	15.18
31/4	82.6	10.28	11.30	12.33	13,36	14.39	15.42	16.44
31/2	88.9	11.07	12.17	13.28	14.39	15.49	16.60	17.71
3¾	95.3	11.86	13.04	14.23	15.42	16.60	17.79	18.97
4.	101.6	12.65	13.91	. 1 <i>5.</i> 18	16.44	17.71	18.97	20.24
41/4	108.0	13.44	14.78	16.13	17.47	18.81	20.16	21.50
41/2	114.3	14.23	15.65	17.08	18.50	19.92	21.34	22.77
4¾ 5	120.7	15.02	16.52	18.02	19.53	21.03	22.53	24.03
- 1	127.0	15.81	17.39	18.97	20.55	22.13	23.72	25.30
51/4	133.4	16.60	18.26	19.92	21.58	23.24	24.90	26.56
5½ 5¾	139.7	17.39	19.13	20.87	22.61	24.35	26.09	27.83
5% ·	146.1 152.4	18.18	20.00	21.82	23.64	25.45	27.27	29.09
614		18.97	20.87	22.77	24:66	26.56	28.46	30.36
61/2	158.8	19.76	21.74	23.72	25.69	27.67	29.64	31.62
63/4	165.1 171.5	20.55 21.34	22.61	24.66	26.72	28.78	30.83	32.89
7	177.8	22.13	23.48 24.35	25.61 26.56	27.75 28.78	29.88 30.99	32.02 33.20	34.15 35.42
71/4	184.2	22.93	25.22		1		1	
71/2	190.5	23.72	26.09	27.51 28.46	29.80 30.83	32.10 33.20	34.39 35.57	36.68 37.95
7%	196.9	24.51	26.96	29.41	31.86	34.31	36.76	37.93
8	203.2	25.30	27.83	30.36	32.89	35.42	37.95	40.47
81/4	209.6	26.09	28.70	31.30	33.91.	36.52	39.13	41.74
81/2	215.9	26.88	29.57	32.25	34.94	37.63	40.32	43.00
8¾	222.3	27.67	30.44	33.20	35.97	38.74	41.50	44.27
9	228.6	28.46	31.30	34.15	37,00	39.84	42.69	45.53
914	235.0	29.25	32.17	35.10	38.02	40.95	43.87	46.80
91/2	241.3	30.04	33.04	36.05	39.05	42.06	45.06	48.06
9¾	247.7	30.83	33.91	37.00	40.08	43.16	46.25	49.33
10	254.0	31.62	34.78	37.95	41.11	44.27	47.43	50.59
-	<del>/////////////////////////////////////</del>					<u> </u>	<u> </u>	

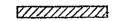
## SECCIONES RECTANGULARES PESOS EN Kg/m. I.

AN	ANCHOS				ESPESORES		:	
An	CHO3	3/6"	74"	×6"	₹8″	7/6"	<i>\h''</i>	%."
Pulg.	mm,	4.8 mm.	6.4 mm.	7.9 mm.	9.5 mm.	11.1 mm.	12.7 mm.	14.3 mm,
701/								00.17
101/4	260.4	9.72	12.96	16.21	19.45	22.69	25.93	29.17
101/2	266.7 273.1	9.96	13.28	16.60	19.92	23.24 23.79	26.56 27.19	29,88 30,59
11	273.1	10.20 10.43	13.60 13.91	17.00 17.39	20.40	24,35	27.19	31.30
1114		1		ł	1	1 .	I	ı
	285.8	10.67	14.23	17.79	21.34	24.90	28.46	32.02
111/2	292.1 298.5	10.91	14.55	18.18	21.82	25.45	29.09	32.73
12		11.15	14.86	18.58	22.29	26.01	29.72	33.44
	304.8	11.38	15.18	18.97	22.77	26.56	30.36	34.15
121/2	317.5	11.86	15.81	19.76	23.72	27.67	31.62	35.57
13	330.2	12.33	16.44	20.55	24.66	28.78	32.89	37.00
13½ 14	342.9	12.81	17.08	21.34	25.61	29.88	34.15	38.42
	355.6	13.28	17.71	22.13	26.56	30.99	35.42	39.84
141/2	368.3	13.76	18.34	22.93	27.51	32,10	36.68	41.27
15	381.0	14.23	18.97	23.72	28.46	33.20	37.95	42.69
151/2	393.7	14.70	19.60	24.51	29.41	34.31	39.21	44.11
16	406.4	15.18	20.24	25.30	30.36	35.42	. 40.47	45.53
161/2	419.1	15.65	20.87	26.09	31.30	36.52	41.74	46.96
17	431.8	16.13	21.50	26.88	32.25	37.63	43.00	48,38
171/2	444.5	16.60	22.14	27,67	33.20	38.74	44.27	49.80
18	457.2	17.08	22.77	28.46	34.15	39.84	45.53	51.23
181/2	469.9	17.55	23,40	29.25	35.10	40.95	46.80	52.65
19	482.6	18.02	24.03	30.04	36.05	42.06	48.06	54.07
191/2	495.3	18.50	24.66	30.83	37.00	43.16	49,33	55,49
20	508.0	18.97	25,30	31.62	37.95	44.27	50.59	56.92
201/2	520.7	19.45	25.93	32.41	38.89	45.38	51.86	58.34
21	533.4	19.92	26.56	33.20	39.84	46.48	53,12	59.76
211/2	546.1	20.40	27.19	33.99	40.79	47.59	54.39	61.19
22	558.8	20.87	27.83	34.78	41.74	48.70	55.65	62.61
221/2	571.5	21.34	28.46	35.57	42.69	49.80	56.92	64.03
23	584.2	21.82	29.09	36.36	43.64	50.91	58.18	65.46
231/2	596:9	22.29	29.72	37.15	44.59	52.02	59.45	66,88
24	609.6	22.77	30.36	3 <b>7.</b> 95	45.53	53.12	60.71	68.30
25	635.0	23.72	31,62	39.53	47.43	55.34	63.24	71.15
26	660.4	24.66	32.89	41.11	49.33	57.55	65.77	73.99
27	685.8	25.61	34.15	42.69	51.23	59.76	68.30	76.84
28	711.2	26.56	35.42	44.27	53.12	61.98	70.83	79.68 .
29	736.6	27.51	36.68	45,85	55.02	64.19	73.36	82.53
30	762.0	28.46	37.95	47.43	56.92	66.40	75:89	85.38
31	787.4	29.41	39.21	49.01	58.81	68.62	78,42	88.22
32	812.8	30.36	40,47	50.59	60.71	70.83	80.95	91.07
		l	L		1		1	/

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### SECCIONES RECTANGULARES

PESOS EN Kg/m. I.



AN	сноѕ				ESPESORES	<del></del>		<del></del>
		%"	11/6"	3/4" .	13/6"	7/8"	15/11	1"
Pulg.	mm,	15.9 mm.	1 <i>7.</i> 5 mm.	19.1 mm.	20.6 mm.	22.2 mm.	23.8 mm.	25.4 mm.
		ige.						•
1014	260.4	32.41	35.65	38.89	42.13	45:38	48.62	51.86
101/2	266.7	33.20	36.52	39.84	43.16	46.48	49.80	53.12
10¾	273.1	33.99	37.3 <b>9</b>	40.79	44.19	47.59	50.99	54.39
11	279.4	34.78	38.26	41.74	45.22	48.70	52.17	55.65
111/4	285.8	35.57	39.13	42.69	46.25	49.80	53.36	56.92
111/2	292.1	36.36	40.00	43.64	47.27	50.91	54.55 .	58.18
11%	298.5	37.15	40.87	44.59	48.30	52.02	55.73	59.45
12	304.8	37.95	41.74	45.53	49.33	53.12	56.92	60.71
121/2	317.5	39.53	43.48	47.43	51.38	55.34	59.29	63.24
13	330.2	41.11	45.22	49.33	53.44	57.55	61.66	·65 <b>.</b> 77
13½. 14	342.9 355.6	42.69	46.96	51.23	55.49	59.76	64.03	68.30
14%		44.27	48.70	53.12	57.55	61.98	66.40	70.83
15	368.3 381.0	45.85	50.44	55.02	59.61	64.19	68.78	73.36
151/2	393.7	47.43 49.01	52.17 53.91	56.92	61.66	66.40	71.15	75.89
16	406.4	50.59	55.65	58.81 . 60.71	63.72 65.77	68.62 70.83	73.52	78.42
161/2	419.1	52.17	1				75.89	80.95
17	431.8	53.75	57.39 59.13	52.61	67.83	73.04	78.26	83.48
171/2	444.5	55.34	60.87	64.5} 66.40	69,88 71,94	75.26 77.47	80.63	86.01
18	457.2	56.92	62,61	68.30	73,99	77.47 79.68	83.00 85.38	88.54 91.07
181/2	469.9	58.50	64,35	70.20	76.05	81.90		. 1
19	482.6	60.08	66.09	70.20	78.10	84.11	87.75 90.12	93.60 96.13
191/2	495.3	61.66	67.83	73.99	80.16	86.33	92,49	98.66
20	508.0	63.24	69.57	75.89	82.21	88.54	94.86	101.19
201/2	520.7	64.82	71.31	77.79	84.27			
21	533.4	66.40	73.04	77.79	86.33	90.75	97.23	103.72
211/2	546.1	67.98	74.78	77.08 31.58	88.38	92.97 95.18	99.61 101.98	106.25 108.78
22	558.8	69.57	76.52	83,48	90.44	97.39	101.98	111.31
221/2	571.5	71.15	78.26	85.38	92.49	99.61	104.33	113.84
23	584.2	72.73	80.00	87.27	94.55	101.82	109.09	116.36
231/2	596.9	74.31	81.74	89.17	96.60	104.03	111.46	118.89
24	609.6	75.89	83.48	91.07	98.66	104.05	113.84	121.42
25	635.0	79.05	86.96	94.86	102.77	110.67	118.58	126.48
26	660.4	82.21	90.44	98.66	102.77	115.10	123.32	120.48
27	685.8	85.38	93,91	102.45	110.99	119.53	123.32	136.60
28	711.2	· 88.54	97.39	106.25	115.10	123.95	132.81	141.66
29	736.6	91.70	100.87	110.04	119.21	128.38	137.55	146.72
30	762.0	94.86	104.35	113.84	123.32	132.81	142.29	151.78
31	787.4	98.02	107,83	117.63	127.43	137.23	147.04	156.84
32	812.8	101.19	111.31	121.42	131.54	141.66	151.78	161.90
		l						

#### SECCIONES RECTANGULARES

PESOS EN Kg/m. I.

	NCHOS				ESPESORES	• .		
		3/6"	1/4"	₹6"	35"	7/6"	1/2"	%"
Pulg,	mm.	4.8 mm,	6.4 mm.	7.9 mm.	9.5 mm.	11:1 mm.	12.7 mm.	14.3 mm.
33 34	838.2 863.6	31.30	41.74	52.17	62.61	73.04	83.48	93.91
35	889.0	32.25 33.20	43.00	53.76 55,34	64.51 66.40	75.26 77.47	86.01 88.54	96.76
36	914.4	34.15	45.53	56.92	68.30	79.68	91.07	99.61 102.45
37	939.8	35.10	46.80	58.50	70.20	81.90	93.60	1
38	965.2	36.05	48.06	60.08	72.10	84.11	96.13	105.30 108.14
39	990.6	37.00	49.33	61.66	73.99	86.33	98.66	110.99
40	1016.0	37.95	50.59	63.24	75.89	88.54	101.19	113.84
43	1041.4	38.89	51.86	64.82	77.79	90.75	103.72	116.68
42	1066.8	39.84	53.12	66.40	79.68	92.97	105.72	119.53
43	1092.2	40.79	54.39	67.98	81.58	95.18	108.78	122.37
44	1117.6	41.74	55.65	69.57	83.48	97.39	111.31	125.22
45	1143.0	42.69	56.92	71.15	85.38	99.61	113.84	128.06
46	1168.4	43.64	58.18	72.73	87.27	101.82	116.36	130.91
47	1193.8	44.59	59.45	74.31	89.17	104.03	118.89	133.76
48	1219.2	45.53	60.71	75.89	91.07	106.25	121.42	136.60
49	1244.6	46.48	61.98	77.47	92.97	108.46	123.95	139.45
50	.1270.0	47.43°	63.24	79.05	94.86	110.67	126.48	142.29 C
51	1295.4	48.38	64.51	80.63	96.76	112.89	129.01	145.14
52	1320.8	49.33	65.77	82.21	98.66	115.10	131.54	147.99
53	1346.2	50.28	67.04	83.80	100.55	117.31	134.07	150.83
54 55	1371.6	51.23	68.30	85.38	102.45	119.53	136.60	153.68
56	1397.0	52.17	69.57	86.96	104.35	121.74	139.13	156.52
	1422,4	53.12	70.83	88.54	106.25	123.95	141.66	159.37
57.	1447.8	54.07	72.10	90.12	108.14	126.17	144.19	162.22
58	1473.2	55.02	73.36	91.70	110.04	128.38	146.72	165.06
59 60	1498.6 1524.9	55.97	74.63	93.28	111.94	130.59	149.25	167.91
	[	56.92	75.89	94.86	113.84	132.31	151.78	170.75
61 62	1549.4	57.87	77.15	96.44	115.73	135.02	154.31	173.60
63	1574.8	58.81	78.42	98.02	117.63	137.23	156.84	176.44
64	1600.2 1625.6	59.76	79.68	99.61	119.53	139.45	159.37	179.29
65		60.71	80.95	101.19	121.42	141.66	161.90	182.14
66	1651.0 1676.4	61.66	82.21	102.77	123.32	143.88	164.43	184.98
67	1701.8	62.61	83.48	104.35	125.22	146.09	166.96	187.83
68	1727:2	63.56 64.51	84.74	105.93	127.12	148.30	169.49	190.67
69	1752.6		86.01	107.51	129.01	150.52	172.02	193.52
70	1752.6	65.46	87.27	109.09	130.91	152.73	174.55	196.37
71	1803.4	66.40 67.35	88.54	110.67	132.81	154.94	177.08	199.21
72	1828.8	68.30	89.80	112.25	134.71	157.16	179.61	202.06
		50.50	91.07	113.84	136.60	159.37	182.14	204.90

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### SECCIONES RECTANGULARES

Pesos en Kg./m.l.



. Д	NCHOS				ESPESORES	;	-	
		%"	11/6"	3/4"	13/6"	7/6"	15/6"	1"
Pulg.	mm.	15.9 mm.	17.5 mm.	19.1 mm.	20.6 mm.	22.2 mm.	23.8 mm,	25.4 mm.
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 55 60 61 62 63 64 65	838.2 863.6 889.0 914.4 939.8 965.2 990.6 1016.0 1041.4 1066.8 1092.2 1117.6 1143.0 1168.4 1193.8 1219.2 1244.6 1270.0 1295.4 1320.8 1346.2 1371.6 1397.0 1422.4 1447.8 1447.8 1447.8 1457.8 1524.0 1549.4 1574.8 1600.2 1625.6 1651.0	104.35 107.51 110.67 113.84 117.00 120.16 123.32 126.48 129.65 132.81 135.97 139.13 142.29 145.46 148.62 151.78 154.94 158.10 161.27 164.43 167.59 170.75 173.91 177.08 180.24 183.40 186.56 189.73 192.89 196.05 199.21 202.37 205.54	114.78 118.26 121.74 125.22 128.70 132.18 135.65 139.13 142.61 146.09 149.57 153.05 156.52 160.00 163.48 166.96 170.44 173.91 177.39 180.87 184.35 187.83 191.31 194.78 198.26 201.74 205.22 208.70 212.18 215.65 219.13 222.61 226.09	125.22 129.01 132.81 136.60 140.40 144.19 147.99 151.78 155.57 159.37 163.16 166.96 170.75 174.55 178.34 182.14 185.93 189.73 193.52 197.31 201.11 204.90 208.70 212.49 216.29 220.08 223.88 227.67 231.47 235.26 239.05 242.85 246.64	135.65 139.76 143.88 147.99 152.10 156.21 160.32 164.43 168.54 172.65 176.76 180.87 184.98 189.09 193.20 197.31 201.43 205.54 209.65 213.76 217.87 221.98 226.09 230.20 234.31 238.42 242.53 246.64 250.75 254.86 258.98 263.09 267.20	146.09 150.52 154.94 159.37 163.80 168.22 172.65 177.08 181.50 185.93 190.36 194.78 199.21 203.64 208.07 212.49 216.92 221.35 225.77 230.20 234.63 239.05 243.48 247.91 252.33 256.76 261.19 265.62 270.04 274.47 278.49 283.32 287.75	23.8 mm. 156.52 161.27 166.01 170.75 175.50 180.24 184.98 189.73 194.47 199.21 203.95 208.70 213.44 218.18 222.93 227.67 232.41 237.16 241.90 246.64 251.39 256.13 260.87 265.62 270.36 279.85 284.59 289.33 294.07 298.82 303.56 308.30	25.4 mm.  166.96 172.02 177.08 182.14 187.20 192.26 197.31 202.37 207.43 212.49 217.55 222.61 227.67 232.73 237.79 242.85 247.91 252.97 258.03 263.09 268.15 273.20 278.26 288.38 288.38 293.44 298.50 303.56 308.62 313.68 318.74 323.80 328.86
66 67 68	1676.4 1701.8 1727.2	208.70 211.86 215.02	229.57 233.05 236.52	250.44 254.23 258.03	271.31 275.42 279.53	292.18 296.60 301.03	313.05 317.79 322.53	333.92 338.98 344.04
69 70 71 72	1752.6 1778.0 1803.4 1828.8	218.18 221.35 224.51 227.67	240.00 243.48 246.96 250.44	261.82 265.62 269.41 273.20	283.64 287.75 291.86 295.97	305.46 309.88 314.31 318.74	327.28 332.02 336.76 341.51	349.10 354.15 359.21 364.27

#### SECCION IV

REMACHES Y TORNILLOS.

TABLAS DE RESISTENCIA AL CORTE PARA REMACHES Y TORNILLOS.

SIMBOLOS PARA LA SOLDADURA.

TABLAS DE RESISTENCIA PARA SOLDADURA.

TEMPLADORES.

PASADORES.— ESFUERZOS ADMISIBLES A FLEXION Y APLASTAMIENTO.

#### **TORNILLOS Y REMACHES**

Aun cuando en las páginas siguientes solamente hacemos mención de los tornillos para máquina —cuadrados y hexagonales,— deseamos hacer del conocimiento del público que también fabricamos otras clases de tornillería para diversos usos, según lista que aparece al calce, así como otros muchos artículos de este mismo ramo, los cuales, como todos los de nuestra manufactura, son de estricta primera calidad y de acuerdo con las especificaciones reglamentarias de los mejores fabricantes del mundo, para cuyo fin tenemos establecidos departamentos especiales, con maquinaria moderna apropiada y personal de gran experiencia, cuyos factores nos permiten garantizar el mejor resultado, en el uso de estos productos, que suministramos debidamente seleccionados y empaquetados de acuerdo con sus clases y dimensiones.

TORNILLOS PARA COCHE

TORNILLOS PARA AUTOS

TORNILLOS MAQUINA

TORNILLOS PARA ARADOS

PIJAS, ESTOPEROLES
TUERCAS CUADRADAS Y HEXAGONALES

REMACHES DE CABEZAS REDONDAS, CONICAS Y PLANAS

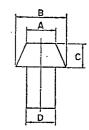
CLAVOS Y TORNILLOS PARA VIA

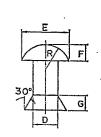
**CLAVOS PARA PUENTE** 

(Véase lista especial de tornillerías que contiene todos los datos relativos)

REMACHES

**DIMENSIONES DE LAS CABEZAS** 





			C	ABEZA	CON	ICA	···	CABEZA REDONDA									
1	A B		В	· c		E		F		G			R				
Pulg.	mm.	Pulg,	mm,	Pulg.	mm,	Pulg.	mm,	Pulg.	mm.	Pulg. (mil.)	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.		
3∕8	9.5	3%	9.5	21/32	16.7	21/64	8.3	21/32	16.6	0.225	6.7	⅓₂	5.6	11/32	8.7		
1/2	12.7	1/2	12.7	<i>1</i> /8	22.2	7/6	11.1	<sup>27</sup> /32	21.4	0.300	7.6	%2	7.1	7/6	11.3		
<del>%</del>	15.9	%	15.9	1 3/32	27.8	17/32	13.5	1 1/32	26.2	0.375	9.5	11/32	8.7	17/32	13.5		
3/4	19.1	3/4	19.1	1 3/6	33.3	2]/32	16.7	1 3/32	30.9	0.450	11.4	3∕8	9.5	5%	15.8		
7∕2	22.2	<b>7/8</b>	22.2	111/32	38.9	3/4	19.1	1 %	34.9	0.525	13.3	₹,6	11.1	23/32	18.3		
1	25.4	1	25.4	1 3/4	44.4	.7/8	22.2	1 %	39.7	0.600	15.2	1/2	12.7	13/6	20.6		

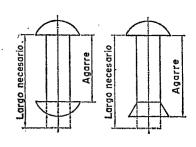
LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PRODUCTOS

# REMACHES DE 1/8" A 5/16" DE DIAMETRO DIMENSIONES DE LAS CABEZAS

				CA	BEZA R	EDOND	Α	
. रिट	. ]	·D		В		C		r
		Pulg.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm,
<u>D</u> B	$C = \frac{6}{10} D$ $r = \frac{3}{4} (D + \frac{1}{16})$ $B = 2\sqrt{2rc - c^2}$	1/8 1/6 1/4	17 <sub>64</sub> 23 <sub>64</sub> 15 <sub>32</sub> 35 <sub>64</sub>	6.7 -9.1 11.9 13.9	0.0750 0.1125 0.1500 0.1875	3.8	5/32 13/64 14 19/64	4.0 5.2 6.3 7.5
			<u> </u>	. (	CABEZA	CONIC	:А	<b></b>
<u> </u>		D		A		3	C	
		Puig	. Pulg	, mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	·mm.
		⅓ ¾6	1/8 3/16	3.2 4.8				
B		1/4	14	6.3	%6	11.1	1∕32	5.6
		扬	%	7.9	35/64	13.9	%32	7.1
				C	ABEZA	EMBUT	IDA	
В		D			В		C	
\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\		Pulg	<b>j</b> .	Pulg	mm	. Р	ulg.	mm,
	a/n Plant	1/8	i	17%4	6.7	- 1	V6	3.2
	C== (B-D) 0.865	3/16	- 1	<sup>2</sup> %4	9.1		52	4.0
D		1/4 5/6	i	15/ <sub>2</sub> 35/ <sub>4</sub>	11.9 13.9		16 61	4.8 5.1
		<u> </u>			<u> </u>			

#### REMACHES

### LARGOS NECESARIOS PARA DIVERSOS AGARRES



ë .		· C	ABEZA RE	DONDA			CA	BEZA EMB	UTIDA	
Agarre o			Diáme	tra		t.		Diámetro	3	
۷	1/2	5%	3/4	7/8	1	1/2	%	· 3/4	7/8	1
½ % ¾ %	1 ½ 1 % 1 % 1 %	1 ¾ 1 ⅓ 2 2 ⅓	1 34 1 76 2 2 1/8	1 ½ 1 ½ 2 2 ½	2 1/4 2 1/4 2 1/6 2 1/2	1 1/8 1 1/4 1 3/8 1 1/2	1 ¼ 1 % 1 ½ 1 %	1 1/4 1 1/8 1 1/2 1 1/8	1 % 1 ½ 1 % 1 %	1 % 1 ½ 1 % 1 %
1 1 1/4 1 1/4 1 1/4 1 1/4 1 1/4 1 1/4 1 1/4	2 2 1/2 2 1/4 2 1/4 2 1/4 2 1/4 3 3 1/8	2 ¼ 2 % 2 ½ 2 % 2 % 2 % 3 %	2 ¼ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ¾ 2 ¾ 3 ¾	2 1/4 2 1/4 2 1/4 2 1/4 2 1/4 2 1/4 3 1/4	2% 2% 2% 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	1 % 1 % 1 % 2 % 2 % 2 % 2 %	1 % 1 % 2 2 % 2 % 2 % 2 % 2 %	1 % 1 % 2 2 % 2 % 2 % 2 % 2 % 2 %	1 % 2 % 2 % 2 % 2 % 2 % 2 % 2 %	1 % 2 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 % 2 % 2 %
2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½ 2 ½	3 ¼ 3 % 3 ½ 3 % 3 ¾ 3 % 4 4 %	3 ½ 3 ½ 3 ½ 3 % 4 4 % 4 ½ 4 %	3 ½ 3 ½ 3 ½ 3 % 4 ¼ 4 ¼ 4 ¼	3 ½ 3 % 3 ½ 3 % 4 ¼ 4 ¼ 4 %	3 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 %	2 % 2 % 2 % 3 % 3 % 3 % 3 %	2% 2% 3 3% 3% 3% 3% 3% 3%	2 % 3 % 3 % 3 % 3 % 3 % 3 % 3 %	2 % 3 3 % 3 % 3 % 3 % 3 % 3 %	3 3 1/4 3 1/4 3 1/4 3 1/4 3 1/4 3 1/4 3 1/6
3 ½ 3 ¼ 3 ¼ 3 ½ 3 ½ 3 % 3 % 3 %	4 % 4 ½ 4 % 4 % 4 % 5 % 5 %	4 ½ 4 % 4 % 5 5 % 5 %	4½ 4¾ 4¾ 5 5¾ 5¾	4 ½ 4 ¾ 4 ¾ 5 ½ 5 ¾ 5 ¾	5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4	3 % 3 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 %	3 % 4 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 %	3 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 %	4 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 % 4 %	4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 5
4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 4 1/4 5	5 % 5 % 5 % 6 % 6 % 6 %	5% 5% 6 6¼ 6% 6% 6%	5¾ 6¼ 6¾ 6½ 6¾ 6¾	5% 6¼ 6¼ 6% 6% 7	6 14 6 14 6 16 6 16 6 17 7 16 7 14	4% 4% 5 % 5 % 5 5 % 5 5 % 5 5 %	4% 5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 6	4 % 5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 6	5 % 5 % 5 % 5 % 5 % 5 %	5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4 5 1/4 6 1/4

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.



### REMACHES CON CABEZA REDONDA

#### PESO APROXIMADO EN Kg. POR 100 REMACHES

LARGO EN		DIAME	TRO DE LOS R	EMACHES EN P	ULGADAS	
PULGADAS	3/4′′	1/2"	₩"	3/4"	7/8"	1"
					T :	
1/2	1.425		1		1	ļ
%	1.560	ì	l		1	
3/4	1.755	3.250	5.500			İ
%	1.935	3,450	6.100			l
1	2.170	3.850	6.700	11,100		
1 1/4	2.505	4,400	7.500	11.200		ŀ
11/2	2.810	5.055	8,250	12.800	18.500	27,300
1 %	3.235	5,950	9.650	14.400	19.600	29.125
2	3.490	6,450	10.450	15.700	21,700	30.950
21/4	4.015	7.200	11.600	17,400	22.800	32,775
21/2	·4.200	7.850	12.700	18.700	24.800	34.600
2 3/4	4.625	8.100	13.700	19.975	26.700	36.800
3	4.720	9.650	14.500	21,100	29,200	39.600
31/4	5.345	10.025	15.300	22.500	30.800	42.100
3 1/2	5.530	10.400	16.400	23.700	32.600	44.600
3 ¾	5.955	10.950	16.700	25.100	36.000	47.300
4	6.050	11.500	18.800	27.100	36.200	50.000
4 1/4		12.000	19.650	28,400	38.050	52.200
4 1/2		12.500	20,500	29.700	39.900	54.400
4 3/4		13.000	21.750	31.050	41.950	56.600
5		13.500	23.000	32.400	44.000	58.800
51/4		1	24.050	33.700	45.850	61,300
5 ½		1	25.100	35.000	47.700	63.800
5 ¾		1	26,150	36.600	49,550	65.900
6	1	I	27,200	38,200	51.400	68.000
Por pulg.	•			55.200	31.400	. 00.000
adic.	1.330	2.520	4.200	5.800	7.400	9.200

#### PESO APROXIMADO EN KG. DE LAS CABEZAS DE LOS REMACHES

Diámetro de los remaches en pulgadas	36"	У."	¾"	3 <u>/</u> ,"	<b>7</b> %″	.1"
100 cabezas <sup>-</sup> hechas en el taller	1.09	2.27	4.41	7.27	10.91	15.91
100 cabezas hechas en el campo	0.86	1.82	3.41	5.68	8.41	12.27

#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## DISTANCIA MINIMA DE REMACHADO Y DIMENSION DE LA BUTROLA

#### **EN PULGADAS**





Diámetro del Remache en Pulg.	<i>1</i> /2′′	₩"	3/4"	7 <sub>8</sub> ''	1"	· 11/8″	114"	1%"	11/2"
Distancia E Mínima, Pulg,	3/4	7/8	1	11/8	1 1/4	1%	1½	1%	1%
Distancia E Preferible Pulgadas	1	1%.	11/4	13%	1 ½	1%	134	17%	2
Dimensión B de la Butrola	13/4	2	21/4	2½	2 ¾	3	3¼	3½	3¾

#### SIGNOS CONVENCIONALES PARA EL REMACHADO

			_	R	emaci	ies de	Taller						Remaches de Campo			
ambos lados		vellan embu		no	relland más de A	de	1/4 mc	lanada "en i iches "y §	e- de	3€′ mc	anado en i iches 34" y iayore	e- de	ambos lados	A	velland	ado
Cabeza en	Lado cercano	Lado opuesto	Ambos lados	Lado cercano	Lado opuesto	Ambos lados	Lado cercano	Lado opuesto	Ambos lados	Lado cercano	Lado opuesto	Ambos lados	Cabeza en an	Lado cercano	Lado opuesto	Ambos lados
一	*	4	XX.	+	+	<del> </del>	*	+	dx.	1	<u>_</u>	OX.		*		***

#### ESFUERZOS EN REMACHES

REMACHES. Cuando se trata de la transmisión de esfuerzos en piezas remachadas gene ralmente se prescinde del frotamiento, calculando los remaches para resistir al esfuerzo total transmitido. Su número y tamaño debe ser fijado de modo que resistan el esfuerzo cortante sin producir deformación en el metal de los agujeros.

En el caso de dos vigas que se juntan al tope por lados opuestos de otra viga, así como en vigas de una sola alma llena, la condición antes mencionada exige con frecuencia en el alma un espesor mayor del que sería necesario para resistir únicamente al esfuerzo cortante. Por ejemplo: en una viga compuesta, de alma llena de 7.9 mm (%") de espesor, cada uno de los remaches de 19.1 mm. (%") que unen el alma a los ángulos de las alas, podría ejercer un esfuerzo o presión de 2558 kg. (5630 lbs.) a razón de 16.87 kg. por mm² (24000 lbs. por Púlg²) sin deformar el metal en los agujeros, mientras que su resistencia a un esfuerzo cortante doble, a razón de 8.44 kg. por mm² (12000 lbs. por Púlg²), sería de 4808 kg. (10600 lbs.); esto demuestra que, si se desea aprovechar la resistencia del remache al esfuerzo cortante, habría que aumentar el espesor del alma a 9.5 mm (¾"), o más, para evitar que la presión contra el metal de los agujeros sea excesiva y lo deforme.

### DISMINUCION DEL AREA RESISTENTE DE LA SECCION POR LOS AGUJEROS PARA REMACHES

Area a deducir en mm $^2 = extstyle$ 

Espe- sor del					DIAME	TRO DE	L AGUJ	ERO EN	MM.			
Metal mm.	6.35	12.70	14.29	15.88	17.46	19.05	20.64	22.23	23.81	25.40	26.99	28.58
				l								
4.76	30.23	60.45				90.68	98.25	105.81	113.33	120.90	128.47	136.04
6.35	40.32	80.64		100.84	110.87	120.97	131.06	141.16	151.19	161.29	171.39	181.48
7.94	50.42	100.84	113.46	126.09	138.63	151.25	163.88	176.51	189.05	201.68	214.30	226.93
9.53	60.51	121.03	136.18	151.34	166.39	181.55	196.70	211.85	226.91	242.06	257.21	272.37
11.11	70.55		158.76	176.43	193.98	211.64	229.31	246.97	264.53	282.19	299.86	317.52
12.70		161.29	181.48	201.68	221.74	241.93	262.13	282.32	302.39	322 58	342.77	362.97
14.29	90.74	181.48	204.20	226.92	249.50	272.22	294.94	317.67	340.24	362.97	385.69	408.41
15.88	100.84	201.68	226.92	252,17	277.26	302.51	327.76	353:01	378 10	403.35	428.60	453.85
17.46	110.87	221.74	249.50	277.26	304.85	332.61	360.37	388.13	415.72	443.48	471.24	499.01
19.05	120.97	241.93	272,22	302.51	332.61	362.90	393.19	423.48	453.58	483.87	514.16	544.45
20.04	131.06	262.13	294.94	327.76	360.37	393.19	426.01	458.83	491.44	524.26	557.07	589.89
22.23	141.16	282.32	317.67	353.01	388.13	423.48	458.83	494.17	529.30	564.64	599.99	635.33
23.81	151.19	302.39	340.24	378.10	415.72	453.58	491.44	529.30	566.92	604.77	642.63	680,49
25.40	101.29	322.58	362.97	403.35	443.48	483.87	524.26	564.64	604.77	645 16	685.55	725.93
	171.39			428.60	471.24	514.16	557.07	599.99	642.63	685.55	728.46	771.37
20.38	101.48	302.9/	408.411	453.85	499.01	544 45	520 RO	425 TO	400 40	705 00	771.37	816.82
30.10	171.52	383.03	430,99	478.94	526.59	574.55	622.50	670.46	718.11	766.06	814.02	861.97
31./3	201.01	403.22	403./ 1	504.19	554.35	604.84	655.32	705.80	755 97	ROA 45	856.93	907.41
24.02	201./1		4/0.43	J27.44	582.12	635.13	688.14	741.15	793 83	19219	899.85	952.86
24.73	221.80	443.01	477.131	224.69	609 88 1	665 A2 I	720 05	774 40	001 /0	007.00	942.76	998.30
20.31	241.04	403.001	2Z1./31	3/Y./XI	637 461	405 51 1	752 57	011 /0	0/0 00		985.40	1043.45
30.10	∡41.y3	483.87	244.45	605.03	665.23	725.80	786.38	846.96	907.16	967.74	1028.32	1088.90

#### DISPOSICION DE LOS REMACHES PARA MANTENER

#### LA SECCION NETA

NORMAS DE LA AMERICAN BRIDGE COMPANY

DEDUCIENDO DEDUCIENDO	T					
22200,61100	İ	D	IMENSIO	NES EN N	!M	
1 AGUJERO 2 AGUJEROS	<u> </u>	·	·,			
	a	Re- mache 19.1	Re- mache 22.2	a <sub>1</sub>	Re- mache 19.1	Re- mache 22.2
<u>b</u>		ь	ь		ь	 Б
y = Diám. del remache-1-3.2 mm.	25.4	41.3	44.5	127.0	77.8	84.1
$a-y = \sqrt{a^2 + b^2} - 2y$	38.1	47.6	50.8	139.7	82.6	88.9
. u—y — V u -b2y	50.8	52.4	57.2	152.4	85.7	92.1
$b = \sqrt{2\alpha y + y^2}$	63.5	57.2	61.9	165.1	88.9	95.3
•	76.2	61.9	66.7	177.8	92.1	98.4
$a_1 - 2y = \sqrt{a^2 + b^2} - 3y$	88.9	65.1	71.4	190.5	95.3	101.6
1 , γ , τ , τ , τ , τ , τ , τ , τ , τ , τ	101.6	71.4	76.2	203.2	98.4	104.8
$a_1 - 2y = \sqrt{a^2 + b^2} - 3y$ $b = \sqrt{2ay + y^2}$	114.3	74.6	81.0	215.9	101.6	108.0

a=Suma de las distancias (g) entre remaches menos el espesor del ángulo o escuadra. Para remaches de 15.9 mm. puede darse a la distancia (b) 3.2 mm. menos que la indicada para los de 19.1 mm.

Para los remaches de 25.4 mm, puede darse a la distancia (b) 3.2 mm. más que la indicada para los de 22.2 mm.

### DISMINUCION DEL AREA RESISTENTE DE LA SECCION POR LOS AGUJEROS PARA REMACHES

Area a deducir = Diámetro del agujero × Espesor del metal

Espesor del				T.	IAMETR	O DEL	AGUJE	RO, PUL	GS.			
Metal Pulg.	1/4	1/2	%6	5⁄8	11/16	3/4	13/16	. 7/8	15/16	1	11/16	11/8
**************************************	.05 .06 .08 .09 .11 .13 .14 .16 .17 .19 .20 .22 .23 .25 .27	.09 .13 .16 .19 .22 .25 .28 .31 .34 .38 .41 .44 .47 .50	.11 .14 .18 .21 .25 .28 .32 .35 .39 .42 .46 .49 .53 .56	.12 .16 .20 .23 .27 .31 .35 .39 .43 .47 .51 .55 .59 .63	.13, .17 .21 .26 .30 .34 .39 .43 .47 .52 .56 .60 .64 .69 .73	.14 .19 .23 .28 .33 .38 .42 .47 .52 .56 .61 .66 .70 .75 .80	.15 .20 .25 .30 .36 .41 .46 .51 .66 .71 .76 .81	.16 .22 .27 .33 .38 .44 .49 .55 .60 .66 .71 .77 .82 .82 .93	.18 .23 .29 .35 .41 .47 .53 .59 .64 .70 .76 .82 .88 .94	.19 .25 .31 .38 .44 .56 .56 .69 .75 .81 .88 .94 1.00 1.06	.20 .27 .33 .40 .46 .53 .60 .66 .73 .80 .86 .93 1.00 1.13	.21 .28 .35 .42 .49 .56 .63 .70 .77 .84 .91 .98 1.05 1.13
1 1/6 1 1/4 1 1/6 1 3/6 1 1/6 1 1/2	.30 .31 .33 .34 .36 .38	.59 .63 .66 .69 .72 .75	.67 .70 .74 .77 .81 .84	.74 .78 .82 .86 .90	.82 .86 .90 .95 .99	.89 .94 .98 1.03 1.08 1.13	.96 1.02 1.07 1.12 1.17	1.04 1.09 1.15 1.20 1.26 1.31	1.11 1.17 1.23 1.29 1.35 1.41	1.19 1.25 1.31 1.38 1.44 1.50	1.26 1.33 1.39 1.46 1.53 1.59	1.34 1.41 1.48 1.55 1.62 1.69

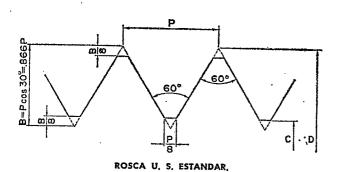
#### DISPOSICION DE LOS REMACHES PARA MANTENER LA SECCION NETA

NORMAS DE LA AMERICAN BRIDGE COMPANY

DEDUCIENDO 1 AGUJERO 2 AGUJEROS			DIMENS			
	90% CI	Re- mache 34"	Re- mache 7%"	a <sub>1</sub>	Re- mache ¾"	Re- mache 7/8"
<u>b</u>		ь	ь		ь	Ь.
e.	1	1%	1 %	5	31/6	31/6
y = diám. + 1/8	1 1/2	1 %	2	5 1/2	31/4	3 1/2
	2	2 1/6	2 1/4	6	3 3%	3 %
70110	2 1/2	2 1/4	2 1/6	6 1/2	3 1/2	3 ¾
$\alpha - y = \sqrt{\alpha^2 + b^2 - 2y}$ $\alpha_1 - 2y = \sqrt{\alpha^2 + b^2 - 3y}$	3	2 1/6	2 %	7	3 %	3 %
	3 1/2	2 1/6	213/6	7 1/2	3 3/4	4
<del>,</del>	4	213/6	3	8	3 %	4 1/8
$b = \sqrt{2\alpha y + y^2} \qquad b = \sqrt{2\alpha y + y^2}$	4 1/2	215/16	3 1/6	8 1/2	4	4 1/4

a = Suma de las distancias (g) entre remaches menos el espesor del ángulo o escuadra. Para remaches de ¾" puede darse a la distancia (b) ½" menos que la indicada para los de ¾". Para remaches de 1" puede darse a la distancia (b) ½" más que la indicada para los de ¾".

#### TORNILLOS MAQUINA



#### DIMENSIONES DE LAS ROSCAS

2 으	. 10	, TOTAL		TA	Hilos ada	ë o	TO	IAL ,	NETA		s n
Diámetro del Tornillo	Diám. d	Area	Diám,	Area	de Pulg	, –	Diám. d	Area	Diám.	Area	. de Hilos Pulgada
mm	mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	Núm. por	mm	mm	cm <sup>2</sup>	mm	. cm <sub>5</sub>	Núm. por
6.35 7.94 9.53 11.11 12.70 14.29 15.88 19.05 22.23	6.35 7.94 9.53 11.11 12.70 14.29 15.88 19.05 22.23	0.32 0.49 0.71 0.97 1.27 1.60 1.98 2.85 3.88	4.72 6.12 7.49 8.79 10.16 11.53 12.88 16.00 18.57	0.17 0.29 0.44 0.61 0.81 1.04 1.30 2.01 2.71	20 18 16 14 13 12 11 10 9	25.40 28.58 31.75 34.93 38.10 41.28 44.45 47.63 50.80	25.40 28.58 31.75 34.93 38.10 41.28 44.45 47.63 50.80	5.06 6.41 7.91 9.58 11.39 13.38 15.51 17.81 20.26	21:28 23:85 27:02 29:44 32:61 35:28 37:85 41:02 43:46	3.55 4.46 5.73 6.80 8.35 9.77 11.25 13.21 14.83	8 7 6 6 5 ½ 5 5 4 ½

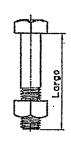
-1% 1% 1% 1%

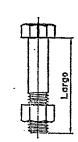
#### LARGO DE LA ROSCA

Largo del tornillo	·	DIAMETRO DEL TORNILLO									
Pulg.	1/4	3/8	1/2	5%	3/4	7/8	1	1 1/8	1!		
1 a 1 ½ 1 % a 2 2 % a 2 ½ 2 % a 3 3 % a 4 4 % a 8 8 % a 12 12 % a 20	34 34 36 36 11 1	% % . % % % % 1 1	1 1 1 1 14 1 14 1 14 1 14	1 ¼ 1 ¼ 1 ¼ 1 ¼ 1 ¼ 1 ½ 1 ¾	1 ½ 1 ½ 1 ½ 1 ½ 1 ½ 1 ¾ 2	1 ½ 1 ¾ 1 ¾ 1 ¾ 2 2 ¼ 2 ¼	1 ¼ 1 ¼ 1 ¾ 2 ¼ 2 ½ 2 ½	2 ¼ 2 ¼ 2 ½ 3 3	2 } 2 3 3 3		

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

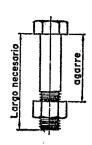
#### TORNILLOS MAQUINA DIMENSIONES DE LAS CABEZAS Y TUERCAS





<del></del>		<del> </del>	CABEZA		TUERCA					
Diámetra del tornilla	. Hexagonal		Hex. o Cuad.	Cuadrada		Hexagonal		Hex. o	Cuadrada	
	Diámetros		Altura	Diámetros		Diámetros		p.	Diámetros	
	Largo	Corto	Alfr	Largo	Corto	Largo	Corta	Altura	Largo	Corto
Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Puig.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.	Pulg.
1/4	7∕6	3%	3/16	17/32	3/8	1/2	3/16	3/16	5%	7/16
5/16	17/32	15/32	15/64	21/32	15/32	3%4	17/32	14	3/4	17/32
%	21/32	. %	%32	51/64	%6	23/32	-5%	5/16	7/8	-5á
3/16	3,4	2] <sub>52</sub>	21/64	15/16	21/32	53/64	23/32	%	1 1/64	23/32
1/2	%	3/4	3∕8	1 1/16	3/4	15/6	13/16	7/16	1 1/32	13/16.
2/16	31/32	27/32	<sup>27</sup> /64	1 1/6	27/32	1 %4	29/32	1/2	1 1/32	27/32
<del>5</del> %	1 %	15/16	15/32	1 21/64	15/16	1 1/2	1	%6	113/2	1
3/4	1 %	1 1/8	%6	1 1%2	1 1/8	1 1/2	1 1/6	5%	111/6	1 3/6
7∕s	1 33/4	1 1/6	31/32	1 55/4	1 1/6	11%2	1 %	13/16	115/6	1 %
1	I 4764	1 ½	34	2 1/8	1 1/2	151/64	1 %	15/16	2 1/32	1 %
1 1/2	1 15/6	111/6	.57/32	2 %	1 11/16	2 1/4	1 34	1 1/16	215/32	1 3/4
1 1/4	2.5/32	1 %	15/16	2 21/32	1 %	2 14 -	115/16	1%	2 3/4	175/6
1 %	2 ¾	2 1/16	1 1/32	2 5%4	2 1/6	22%4	2 1/8	1 %	3	2 1/8
1 ½	2 1%2	2 1/4	<b>1</b> ⅓s	3 3/16	2 1/4	243/64 -	2 3/6	1 1/6 -	317%4	2 1/6
1 %	2 13/6	2 1/16	1 1/32	3 1/16	2 1/6	2 %	2 ½	1 %	317/32	2 1/2
1 3/4	3 1/32	2 %	1 1/6	3 23/32	2 %	3 7/4	211/16	111/16	351/64	211/16
1 %	.3 ¼	213/6	1 13/32	3 63/4	2 13/16	3 1/6	2 %	113/16	4 1/6	2 %
2	3 15/32	. <b>3</b>	1 ½	4 1/4	3	311/32	3 1/6	115/16	421/64	3 1/6

#### NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD



# TORNILLOS MAQUINA LARGOS PARA DIVERSOS AGARRES

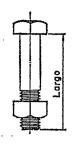
	<del>,                                    </del>										
.garre en Pulgadas		DIA	MET	RO		das		DI.	AMET	R O	
Agarre Pulgac	1/2"	56"	3/4"	7/8"	1"	Agarre en Pulgadas	1/2"	5%"	34"	7%''	1"
35"	11/4	11/4	7,,			1				<del> </del>	
%"	11/4	11/2	11/2	11/2	134	4	5	5	5	5	51/2
34"	11/2	11/2	134	134 134	134	41/2	5	5	5	51/2	51/2
7/8"	11/2	134	134	2	2 2	41/4	5	5	51/2	51/2	51/2
1 -	""			1 2	1 2	4% 4½	5 5½	51/2	51/2	51/2	51/2
1		1	1	l	Į	4%	51/2	5½ 5½	51/2	51/2	6
1	134	13/4	2	2	21/4	43/4	51/2	51/2	51/2	6	6
11/8	134	2	2	21/4	21/4	4%	51/2	6	6	6	6
11/4	2	2	21/4	21/4	21/2	177	3/2		٥	0	6
13%	2	21/4	21/4	21/2	21/2	ļ	ŀ			١.	
11/2	21/4	21/4	21/2	21/2	. 23/4	5	6	6	6	6	61/2
1%	. 21/4	21/2	21/2	2¾	23/4	5½	6	6	6	61/2	61/2
134	21/2	21/2	2¾	2¾	3	51/4	6	6	61/2	61/2	61/2
1%	21/2	23/4	2¾	3	3	5%	6	61/2	61/2	61/2	61/2
1						51/2	61/2	61/2	61/2	61/2	7
2	2¾	23/4	_			5%	61/2	61/2	61/2	7	7
21/8.	234	3	3	3	31/4	5¾	61/2	61/2	7	7	7
21/4	3	3	31/4	31/4	31/4	5%	61/2	7	7	7	7
2%	3	31/4	31/4	3¼ 3½	31/2			Į			-
21/2	31/4	31/4	31/2	31/2	3½ 3¾						
2%	31/4	31/2	31/2	33/4	3%	6	7	7	7	7	71/2
23/4	31/2	31/2	33/4	334	4	6%	7	7	7	71/2	71/2
2%	31/2	3¾	33/4	4	4	61/4	7	7	71/2	71/2	71/2
	-/-		"	7	~	6¾ 6½	7	71/2	71/2	71/2	71/2
	-		1	1		6%	71/2	7½	71/2	71/2	8
3	4	4	4	4	41/2	63/4	7½ 7½	71/2	71/2	8	.,8
3%	4	4	4	41/2	41/2	6%	71/2	71/2	8	8	8
314	4	4	41/2	41/2	41/2	U78	172	8	. 8	8	8
3%	4	41/2	41/2	41/2	41/2		}	ł	i		
31/2	41/2	41/2.	41/2	41/2	5	7	8	8	8	ا ہ	
3%	41/2	41/2	41/2	5	5	71/4	8	8	81/2	8	81/2
3¾	41/2	41/2	5	5	5	71/2	81/2	81/2	81/2	81/2	81/2
3%	41/2	.5	5	5	5	734	81/2	81/2	9	81/2	9
			1	1	_ 1	- /-	5/2	0/2	? ]	y	9

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PROCESOS

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# TORNILLOS MAQUINA CON CABEZA Y TUERCA CUADRADAS

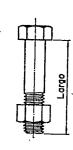
# PESO APROXIMADO EN KG. POR 100 TORNILLOS



LARGO		·	DIAMETR	O EN PULGADA	S	
EN PULGADAS	36"	1/2"	56"	3/4"	7 <sub>8</sub> ''	1"
1	3.660 /	7,500	12.600	24,900	36,700	
11/4	3.900	8.000	13.550	26,100	38,400	
11/2	4.240	8.500	14.300	27,300	40.100	57.100
13/4	4.500	8.800	15.200	28.500	42.550	58.550
2	4.820	9.500	16.100	29,400	45.000	60.000
21/4	5.200	10.000	17.600	31.200	46,450	62,600
21/2	5.390	10.600	18.900	32.200	47.900	65.200
2¾	5.720	11.100	19.800	32,900	49.600	68.600
3	5.850	11.600	20,600	34,900	51.300	72.000
31/2	7.000	13.700	22.800	37.300	55,000	74.400
4	7.800	15.000	24.635	39,700	58:100	79.200
41/2	8.400	16.300	26.500	43,400	62,300	84.000
5	9.200	17.700	28.300	45,600	66.300	89.000
51/2	9.800	19.000	30.360	48.800	68.800	94.800
. 6	11.000	20.200	32.600	52.500	73,400	100.000
61/2	11.500	21.000	34.200	54.000	76,400	105.600
7	12.000	21.800	36,200	56.500	80.800	110.400
· 71/2	12.800	22.900	38.035	60,300	84.100	115,200
8	13.200	24,300	39.900	63.000	88.200	120.000
9	15.060	26.900	43.500	68.000	95.000	130.000
10	16.100	28.700	47.400	72.800	103,000	130.000
33 .	17.400	31.500	50.800	79.000	111.800	148,000
12	18.700	33.200	54.500	84.000	118.800	159.000
13	20.000	36,100	58.000	89.600	125.500	169.000
14 -	21.300	38.200	61,500	94.000	131.400	176.000
15	22,600	40.400	64,400	98.000	140,400	188.000
16	23.900	43.100	69.200	104.200	145,200	195.000
Por Pulg. adic.	1.300	2.400	3.400	5.200	6.000	10.000
100 Tuercas cuadr.	1.565	3.490	6.690	11.095	16.095	23.495

## PESO APROXIMADO EN KG. PARA DIAMETROS MAYORES

DIAMETRO EN PULGADAS	1¼	1½	13/4	2	21/2	3
Por pulgada de caña	0.93	1.59	2.49	3.67	7.0 <i>4</i>	11,88
Por una cabeza y una tuerca	0.16	0.23	0.309	9.40	0.63	0.91



## **TORNILLOS MAQUINA CON**

## **CABEZA Y TUERCA**

## **HEXAGONALES**

PESO APROXIMADO EN KG. POR 100 TORNILLOS

LARGO EN			- DIAMETR	RO EN PULGAD	AS	
PULGADAS	₹"	V2"'	5%"	3/4"	<b>7</b> %″	1"
1	3.360	6.800	13.180	22.200	32,800	
11/4	3.650	7.450	13.690	23,200	34.500	1
11/2	3.960	7.800	14.200	24.200	36,200	50,000
134	4.300	8.200	15.100	25.700	37.800	52,500
2	4.520	9.100	16.000	26.800	39.400	55.000
21/4	4.860	9.200	16.700	28.700	41,200	57.400
21/2	5.200	9.700	17.500	29,700	43,000	59.800
23/4	5.520	10.400	18.300	31,000	44,500	61,900
3	5.860	11.000	19.200	32.200	46,000	64,000
31/2	7.090	12.900	22.900	35.000	49,800	69,000
4	7.635	14.800	24.900	37.000	52.800	74,000
41/2	8.410	15.700 ·	26.200	40,400	56,400	79.000
5	9.030	16.800	28.100	43.000	60,000	79.000 84.000
51/2	9.785	18.200	29.400	45.600	63.600	89,000
6	10.520	20.000	31.000	48.800	67.200	94.000
61/2	11.360	20.600	32.600	51.100	70.500	99.000
7	12.045	21.100	34.000	53.800	73.600	104.000
7½	12.730	23.420	35.600	56.000	77.600	109.000
8	13.200	23.900	38.180	59.600	81.600	114.000
9.	14.300	25.480	41.400	64.200	89.000	124.000
10	15.700	30.000	45.200	63.800	96,400	134.000
11	17.000	31.460	49.400	73.600	103,600	144.000
12	18.200	32.880	53.000	78.900	110,000	153.000
13	, 1	36.080	57.000	81.300	117.000	163.000
14		39.550	61.000	86.100	125.000	172,000
15	. ,	42.735	64.400	95.900	132,000	177.000
16		43.200	69,400	101.500	139.000	187.000
Por Pulg. adic.	1.370	2.695	5.760	8.525	13,225	18.475
100 Tuercas hex.	1.200	2.400	4.000	5.500	7.000	10.000

## PESO APROXIMADO EN KG. PARA DIAMETROS MAYORES

DIAMETRO EN PULGADAS	11/4	. 1½	134	2	21/2	3
Por una cabeza y una tuerca Por pulgada de caña	0.78 0.16	1.34 0.23	2.09 0.309	3.08 0.40	5.9 0.63	10.0

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## REMACHES DE TALLER Y CAMPO

## RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE Y APLASTAMIENTO EN KG.

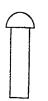
## ESFUERZOS ADMISIBLES

Corte

1050 Kg/cm<sup>2</sup> (15000 lb/Pulg<sup>2</sup>)

Aplastamiento

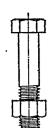
2810 Kg/cm² (40000 lb/Pulg²)



289

Diffm. del rem. en mm         12.7 (½")         15.9 (¾")         19.0 (¾")         22.2 (¾")         28.6 (1½")         28.6 (1½")         21.7 (1½")           Area en cm²         1.27         1.98         2.85         3.88         5.07         6.42         7.89           Corte simple en kg/rem         1340         2089         3007         4093         5349         6773         8324           Corte doble en kg/rem         2680         4178         6014         8186         10698         13546         16648           Grueso de la placa         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento           3.18         .125         ¼         1136         1422         1699         2223         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento           3.18         .125         ¼         1136         1422         1699         2223         Aplastamiento         Aplastamiento           3.18         .125         ¼         1159         12169         2535         A         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastamiento         Aplastam							•			
Area en cm²   1.27   1.98   2.85   3.88   5.07   6.42   7.89	Diám.	del rem.	en mm	12.7 (½")	15.9 (%")	19.0 (¾")	22.2 (7/8")	25.4 (1")	28.6 (11/8")	31.7 (1¼")
Corte doble en kg/rem   Cor				1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	<del></del>	<del> </del>
Grueso de la placa   Malastamiento   Malast	Corte :	simple en	kg/rem	1340	2089	3007	4093	5349	6773	8324
The image of the	Corte	doble en l	g/rem	2680	4178	6014	8186	10698	13546	16648
Min.   Pulgadas   Miento   M	Grue	so de la	placa	Aplasta-	Aplasta-	Aplasta-	Anlasta	Anlasta	Anless	A - 1 -
3.56   1.40	mm,	Pulg	adas	miento						
	3.56 4.06 4.57 4.76 5.08 5.59 6.10 6.35 6.60 7.11 7.62 7.94 8.13 8.64 9.13 9.65 10.16 11.18 11.18 11.29 12.70 13.21 13.72 14.22 14.23 15.24 15.75 15.88 17.46 19.05	.140 .160 .180 .1875 .200 .240 .250 .240 .250 .300 .3125 .320 .340 .360 .375 .380 .400 .420 .4375 .440 .460 .520 .540 .5625 .580 .600 .620 .625 .6875 .750	%6 %6 %6 %6 %6 %4	1271 1450 1632 1700 1814 1996 2178 2268 2357 2539	1592 1815 2043 2126 2271 2499 2727 2839 2951 3179 3407 3550 3635 3863 4086	1902 2169 2442 2543 2714 2987 3259 3393 3526 3799 4071 4242 4344 4616 4884 5092 5156 5428 5701	2535 2853 2972 3171 3490 3808 3964 4120 4439 4757 5076 5394 5706 5950 6024 6343 6661 6936 6980 7292 7610	3992 4357 4535 4714 5078 5442 5671 5806 6171 6528 6806 6892 7256 7621 7935 7985 8342 8706 9070 9435 9070 9435 910156	5718 6128 6385 6538 6948 7350 7664 7761 8172 8581 8935 8991 9393 9803 10213 10623 11034 11436 11492 11846 12256 12666	7702 8147 8495 8602 9057 9511 9903 9966 10412 10866 11321 11775 12230 12676 12738 13130 13585 14040 14155 15564 16981

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.



## **TORNILLOS**

## RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE Y APLASTAMIENTO EN KG.

## ESFUERZOS ADMISIBLES

Corte

700 Kg/cm<sup>2</sup> (10000 lb/Pulg<sup>2</sup>)

Aplastamiento 1760 Kg/cm² (25000 lb/Pulg²)

•									
Diám. de	l rem. e	n mm	12.7 (½")	15.9 (%'')	19.0 (¾")	22.2 (%")	25.4 (1")	28.6 (11/8")	31.7 (11/4")
Are	a en cm	32	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.42	7.89
Corte sin	nple en K	g/torn.	889	1386	. 1995	2716	3549	4494	5523
Corte do	ble en Kg	/Torn.	1778	2772	3990	5432	7098	8988	11046
Grues	o de la p	laca	Aplasta-	Aplasta-	Aplasta-		Aplasta	Aplasta-	Aplasta- miento
mm,	Pulgo	ıdas	miento	mienta	miento	miento	miento	miento	mento
3.18 3.56 4.06 4.57 4.76 5.08 5.59 6.10 6.35 6.60 7.11 7.62 7.94 8.13 8.64 9.14 9.53 9.65 10.16 10.67 11.11 11.18 11.68 12.19 12.70 13.21 13.72 14.22 14.23 14.23 15.24 15.75 15.88 20.64	.125 .140 .160 .180 .1875 .200 .220 .240 .250 .280 .300 .3125 .320 .340 .340 .375 .380 .400 .420 .4375 .440 .480 .500 .520 .540 .5625 .580 .600 .620 .625 .8125	% % % % % %	711 796 907 1021 1064 1135 1249 1363 1419 1475 1589 1703 1775 1817	890 996 1136 1276 1332 1422 1564 1707 1777 1847 1990 2132 2222 2275 2418 2558 2667 2700 2843	1063 1190 1358 1528 1528 1699 1869 2040 2123 2207 2378 2548 2655 2719 2889 3056 3187 3227 3398 3568 3715 3739 3906 4076	1391 1586 1786 1860 1985 2184 2383 2481 2579 2778 2977 3102 3177 3376 3571 3724 3770 3970 4169 4341 4368 4564 4763 4962 5161 5361 5556	2271 2499 2727 2839 2950 3178 3406 3549 3634 3862 4086 4260 4314 4542 4770 4967 4998 5221 5449 5677 5905 6133 6357 6388 6585 6813 7041 7099	3322 3579 3836 3997 4092 4349 4601 4797 4857 5114 5371 5592 5628 5879 6136 6393 6649 6906 7158 7193 7414 7671 7928 7993	4536 4820 5099 5317 5384 5668 5953 6198 6238 6517 6801 7086 7370 7655 7934 7973 8218 8503 8787 8860 11515
17.46	.6875	11/64						8789 9589	9741 10628
19.05	.750	3/4	1	1				1 3283	10028

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

SOLDADURA ELECTRICA

		211									
		SIN	IROL	<u>os</u>	PARA	SOLDA	DURA	ELECT	RICA		
<u> </u>		TIP	O DE	S	DLDADU	RA			T		
CANTO	CHAFLAN	RANURA DE LAS PIEZAS							SOLDADURA DE	ISOLDADURA	
		RECTANGULAR	٧		BISEL	U	J	CUÑA	CAMPO	ALREDEDOR	ENRASE
	N	111			1/	\ ,	<del></del>	<del> </del>			
			$\bot V$	_1	$_{oldsymbol{\cup}} V$	$  \vee  $	$ \mathcal{V} $			( )	
			LOC	CAL	IZACIO	N DE SC	DADUC	A C	<del></del>		
							CDADOR	IAS			
LADO	MAS	CERCAN	<b>o</b>	1	LADO	MAS L	EJANO	1	AMRO	C L ADOC	
		<del></del> -		AMOUS CADUS							
VEASE NO	TA 5	SOLDAD DE	URA		``	NGULO ABA	RCADO	OMEN		SUEL	DESE
•	L	CAMP	ار ٥	١,	90°	DIMENSION	400	.   \	WGITUD DEL	_ \ ALREI	DEDOR 7
7-7-	$\overline{}$	<b>₩</b>	<b>-</b> ⟨	وقوس		-{ `}	-\frac{1}{2} \land \( \begin{array}{c} \		2-5	゚ヽ゚゚゚゚゙゙レ	
/B ~T	-ENRASE	, I	`	ø.	SEPARACIO		/ ~				
DIMENSION		LOIMEN	SION	L.,	EN LA RAI; MENSION	z ———	VEASE /	DESF	LAZESE-	PASO D	ELOS
							NOTA 5	SI VA	ALTERNADA	CORDO	NES ,

#### NOTAS

- (1)—El lado de la junta para donde señala la flecha es el lado más cercano y el lado opuesto.
- (2)—Las soldaduras del lado más cercano y del más lejano se harán de la misma dimensión a menos que se indique de otra manera.
- (3)—Los símbolos se aplican hasta donde haya un cambio notable de dirección o en las: dimensiones indicadas (excepto cuando se use el símbolo de "todo alrededor").
- (4)—Todas las soldaduras son continuas y de las proporciones normalizadas por el usuario si no se indica de otra manera.
- (5)—La cola de la flecha se usa para anotar especificaciones. Si no hay nada que anotar, se omite la cola de la flecha, p. e. se pone A.E. para Arco Automático protegido con electrodo y A.S. para automático sumergido.
- 6)—En las juntas en las que hay que hacer ranura a un miembro, la flecha señalará tal
- 7)—Las dimensiones de las soldaduras, de la longitud del incremento y de los espaciamientos se indicarán en milímetros o pulgadas.

# SOLDADURA ELECTRICA PIEZAS A TOPE



ESFUERZOS ADMISIBLES EN Kg. POR cm. DE

LONGITUD DE SOLDADURA

SECCION CRITICA = 1

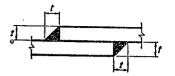
ESFUERZO ADMISIBLE  $= t \times f$ 

Espeso	or t		Esfu	erzo Uni	tario f en	Kg/cm²	en la So	oldadura E	Eléctrica	
mm	Pulg.	800	900	1000	1050	1100	1200	1300	1400	1500
3.18	1/4	254	286	318	334	350	382	413	445	477
4.76	3√6	381	428	476	500	524	571	619	656	714
6.35	1/4	508	572	635	667	699	762	826	889	953
7.94	₹16	635	715	794	834	873	953	1032	-1111	1191
9.53	3%	762	858	953	1000	1048	1144.	1239	1334	1430
11.11	1/16	889	1000	1111	1167	1222	1333	1444	1555	1667
12.70	. 1/2	1016	1143	1270	1334	1397	1524	1651	1778	1905
14.29	%6	1143	1286	1429	1500	1572	1714	1858	2000	2144
1 <i>5</i> .88	<del>%</del>	1270	1429	1588	1667	1747	1906	2064	2223	2382
17.46	11/16	1397	1571	1746	1833	1921	2095	2270	2444	2619
19.05	3/4	1524	1715	1905	2000	2096	2286	2476	2667	2857
20.64	13/16	1651	1858	2064	2167	2270	2477	2683	2890	3096
22.23	7∕8	1778	2001	2223	2334	2445	2668	2890	3112	3335
23.81	- 15%	2143	2500	2381	2500	2619	2857	. 3095	3333	3572
25.40	1	2032	2286	2540	2667	2794	3048	3302	3556	3810

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

# SOLDADURA ELECTRICA PIEZAS A TRASLAPE

ESFUERZOS ADMISIBLES EN Kg. POR cm. DE LONGITUD DE SOLDADURA



SECCION CRITICA = 0.707 t

ESFUERZO ADMISIBLE = 0.707  $t \times f$ 

Espe	sor <i>t</i>		Esf	verzo Uni	tario ƒ e	n Kg/cm	<sup>2</sup> en la S	oldadura	Eléctrica	
mm	Pulg.	800	900	1000	1050	1100	1200	1300	1400	1500
3.18	1/a	180	202	225	236	247	270	292	315	337
4.76	3/6	269	303	337	353	370	404	437	471	505
6.35	14	359	404	449	471	494	539	584	629	673
7.94	%	449	505	561	589	617	674	730	786	842
9.53	3/8	539	606	674	707	741	809	876	943	1011
11.11	7/6	628	707	785	825	864	943	1021	1100	1178
12.70	1∕2	718	808	898	943	988	1077	1167	1257	1347
14.29	%	808	909	1010 ·	1061	1111	1212	1313	1414	1515
15.88	<del>5</del> %	898	1010	1123	1179	1235	1347	1459	1572	1684
17.46	11/16	988	im	1234	1296	1358	1481	1605	1728	1852
19.05	. 3/4	1077	1212	1347	1414	1482	1616	1751	1886	2020
20.64	13%	1167	1313	1459	1532	1605	1751	1897	2043	2189
22.23	7∕8	1257	1414	1572	1650	1729	1886	2043	2200	2357
23.81	15/16	1347	1515	1683	1768	1852	2020	2188	2357	2525
25.40	1	1437	1616	1796	1886	1975	2155	2335	2514	2694

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PRODUCTOS

#### REQUISITOS.

Las soldaduras de ranura, se clasifican usando los siguientes signos convencionales, los cuales cumplen con las anotaciones usadas por la Americon Welding Society (AWS): Sociedad Americana para Soldaduras

サイトのつ かと こりもどうひ

#### 1.-Tipo de Unión.

B.—Unión a Tope.

C.—Unión en esquina.

T.—Unión en "te") y en esquina.

B C.-Unión a tope y en esquina.

B T C.—Unión a tope, en "te" y en esquina.

T C.-Unión en "te" y en esquina.

## 2.—Espesor del metal y eficiencia.

L.—Espesor limitado; penetración completa.

U.—Espesor no-limitado; penetración completa.

P.—Penetración parcial.

## 3.—Tipo de Soldadura.

1.—Unión recta.

2.--Unión en "V" simple.

3.-Unión en "V" doble.

4.-Unión con Bisel simple.

5.-Unión con Bisel doble.

6.-Unión en "U" simple.

7.--Unión en "U" doble.

8.-Unión en "J" simple.

9.-Unión en "J" doble.

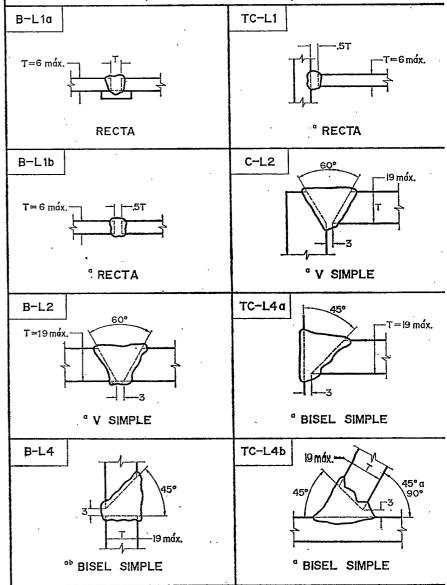
### 4.-Proceso de soldadura.

(Si no se usa soldadura de arco manual con electrodo protegido).

S = Usese cuando quiera indicarse soldadura de arco sumergido, con preparación de unión igual a las detalladas, pero con diferente proceso.

## UNIONES SOLDADAS Penetración completa

Uniones con soldadura de arco manual con electrodo protegido de espesor limitado Permitido por la seccion I7(b) de las especificaciones



a Calibrar la raiz por el lado opuesto al que va a soldarse.

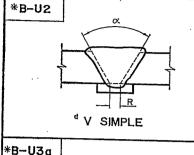
Acotaciones en milímetras

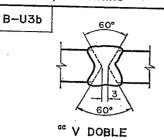
b Para posición horizontal únicamente.

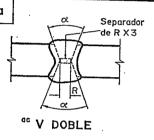
La dimensión del chaflán de refuerzo en las uniones en te o esquina, serán igual a T/4, con IOmm. como máximo.

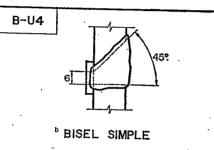
## UNIONES SOLDADAS Penetración completa

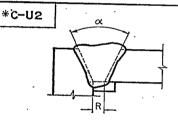
Uniones con soldadura de arco manual con electrodo protegido de espesor No-Limitado Permitido por la seccion 17(b) de las especificaciones

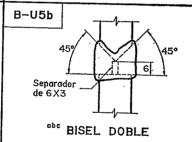








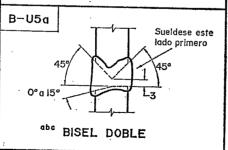




\*LIMITACIONES PARA UNIONES B-U2, B-U3a Y C-U2

V SIMPLE

α	R	Posición permitida para soldar
45°	6	Cualquier posición
30°	10	Plana y sobre cabeza únicamente
20°	13	Plana y sobre cabeza únicamente

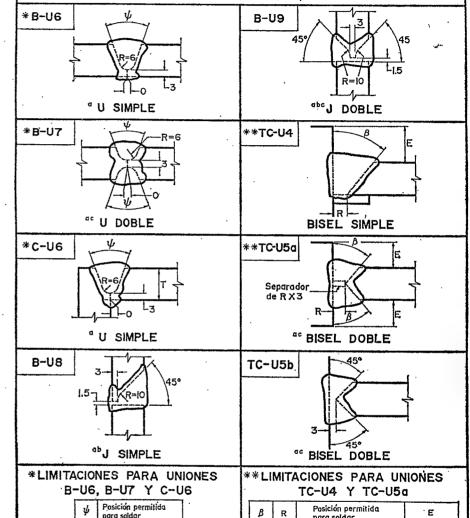


- a Calibrar la raiz por el lado opuesto al que va a soldarse.
- b Para posición horizontal únicamente.

- Estas uniones de preferencia, deben limitarse a espesores del metal base de 16mm. ó mayores.
- No es precalificada para uniones a tope en los patines de tensión en las trabes para puentes.

## UNIONES SOLDADAS Penetracion completa

Uniones con soldadura de arco manual con electrodo protegido de espesor No-Limitado Permitido por la seccion 17(b) de las especificaciones



Cualquier posición

únicamente

Plana v sobre cabeza

Acotaciones en milimetros

No-limitado

No mayor de

76 mm.

para soldar

tinicamente

Cualquier posición

Plana y sobre cabeza

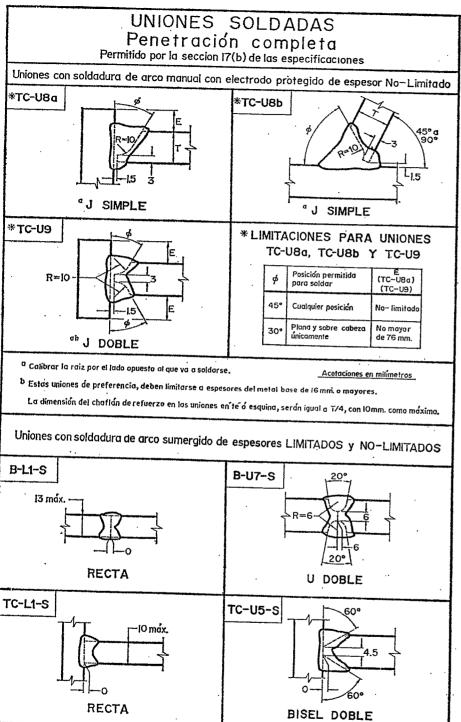
b Para posición horizontal unicamente.

C Estas uniones de preferencia, deben limitarse a espesores del metal base de 16 mm. o mayores. La dimensión del chaflán de refuerzo en los uniones en te o esquina, serán igual a T/4, con 10 mm. como máximo.

45° 6

300 10

 $<sup>{\</sup>color{gray}\boldsymbol{\alpha}}$  Calibrar la roiz por el lado opuesto al que va a soldarse.



#### " V SIMPLE V DOBLE \*C-L2a-S TC-L4a-S 25 max. \*C-U2-S V SIMPLE BISEL SIMPLE C-L2b-S TC-L4b-S · 19 máx. -25 máx. Despues de soi -Refuerso de chadar dar un pase flan con soldadude soldadura cara de arco manual mo mínimo en el con electrodo lado opuesto protegido o de arcosumergido. V SIMPLE BISEL SIMPLE \*LIMITACIONES PARA UNIONES B-L2a-S Y C-L2a-S B-U2-S Y C-U2-S La dimensión del chaftan Max. de refuerzo en los uniones Designación Espesor (T) en'te'o en esquina, serán B-L20-S igeal a T/4, con 10 mm. 30° 13 C-L2a-S cemo máximo. B-U2-S No-limitado c-u2-s FUNDIDORA MONTERREY, S. A. FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

B-L2a-S

\*B-U2-S

B-L2b-S

De 13 a 25 inclusive

Despues de soldar

dar un pase de sol-

dadura como mini-

mo en el lado opuesto

V SIMPLE

301

Separador de

- 2/3(T--6) •

V DOBLE

38

UNIONES SOLDADAS

Penetración completa

Uniones con soldadura de arco sumergido de espesores LIMITADOS y NO-LIMITADOS

Permitido por la sección 17(b) de las especificaciones

B-U3-S

B-L3-S

Despues de sol-

dar dar un pase

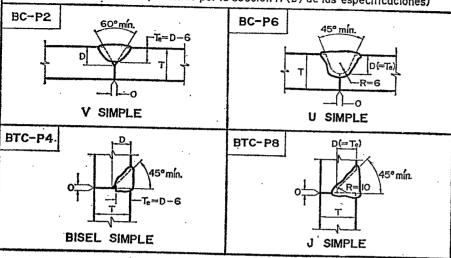
de soldadura co-

mo mínimo en el

lado opuesto.

## UNIONES SOLDADAS Penetración parcial

Uniones con soldadura de arco manual con electrodo protegido y de arco sumergido de espesores No-Limitados(permitido por la sección 17(b) de las especificaciones)

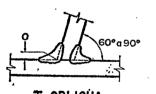


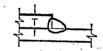
Min. Te = VT/6 T>13 Vease especificaciones sección 14 (g)

Acotaciones en milimetros

## Detalle de chaflanes

Para soldadura de arco manual con electrodo protegido y de arco sumergido

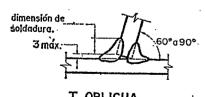


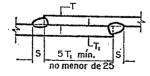


 $T \le 6$ : Dimensión máx, de chaflán = T $T \ge 6$ : Dimensión máx, de chaflán = T - 1.5

## T OBLICUA

CHAFLAN EN UN CANTO





T OBLICUA

Vease especificaciones sección 17(e).

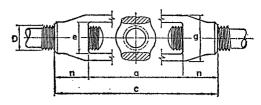
T>T: S=como se requiera TRASLAPE CON DOS CHAFLANES

Para Dimension max, de soldadura = T si T > 6mm.

Acotaciones en milimetros

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### TEMPLADORES



Na fabricamos templadores; sirven los siguientes datos para orientación en general.

		Tempia	dores Es	tándar			Pes	o de lo	s Tempi	ladores	en Kg.	
D								Largo '	"a" en	milímet	ros	
	а	'n	E	e	a	152.4	228.6	304.8	457.2	609.6	914.4	1219.2
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mmi
9.53	152.4	14.29	180.98	14.29	24,60	0.145						
12.70	152.4	19.05	190.50	17.46	30.96	0.143	0.340	0.454	j	<u> </u>		
15.88	152.4	23.02	198.44	20.64	38.10	0.407	0.626	0.680				
19.05	152.4	26.99	206.38	23.81	43.66	0.544	0.739	0.966	1.388	1.987		
22.23	152.4	30.96	214.31	27.78	47.63	0.662		1.284	1.964	2.028		
25.40	152.4	34.93	222.25	32.54	51.59	0.862		1.724	1.873	2.018	2.322	
28.58	152.4	39.69	231.78	35.72	57,94	1.234		1.814	3.334	4.150	5.874	
31.75	152.4	44.45	241.30	39.69	64.29	1.542		2.132	3.234	5.493	7.598	
. 34.93	152.4	49.21	250.83	42.86	69.89	1.873			1			
38.10	152.4	53.98	260.35	46.83	76.99	2.381		3.629	4.141	5.330	8.051	10.886
41.28	152.4	57.15	266.70	50.00	83.34	2.667		1	ļ			
44.45	152.4	63.50	279.40	53.98	90.49	3.198		ŀ	6.804	9.793	13.313	17.688
47.63	152.4	66.68	285.75	57.15	95.25	4.513			•		İ	
50.80	152.4	69.85	292.10	1	101.60	14.513		6.908	İ	1	17.214	21.976
57.15	152.4	85.75	323.85		117.48	8.165				1	23.133	29.007
63.50	152.4	95.25	342.90		127.00	•				22.398	29.619	37.421
69.85		104.78	361.95		1	14.288			İ	]	1	47.309
76.20	1	114.30	381.00	<b>S</b>	155.58						l	57.334
82.55		133.35	419.10	3	•	27.442			١.	l	1	1
88.90		133.35	419.10	ł	4	27.442			<u> </u>	1	1	92.079
95.25		152.40		1	i	40.370	۱.			1		1
101.60	1	152.40	457.20	1	1	40.370		[		1	1	42.427
114.30	228.6	171.45	571.50	П33.35	247.65					1		i

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE **CALIDAD EN NUESTROS** PROCESOS 5 1

#### REMACHES Y TORNILLOS

#### TRABAJANDO A LA TENSION

CAPACIDAD DE CARGA A TENSION EN KM.

	Tensión		Diám	etro nomin	al y Area	en cm²		
Especificación ASTM	$F_t$	**	3/4	7/8	1	1 1/8	11/4	
	en Kg/cm²	1.979	2.850	3.879	5.067	6.413	7.916	
A-307 (Remaches)	1000 -	1979	2850	3879	5067	6413	7916	
A-141 (Tornillos)	1400	2771	3990	5431	7094	8978	11082	

NOTA I:—Los valores de tensión se basan en las áreas de remaches antes de colocarse y en las áreas del cuerpo del tornillo y otras piezas roscadas.

Véase en las Especificaciones la Sección 5 (f).

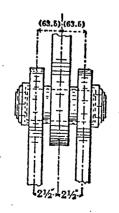
NOTA 2:—Para cargas combinadas de corte y tensión véase en las Especificaciones la Sección 6 (b).

#### PASADORES

#### **ESFUERZOS EN PASADORES**

Los pasadores deben ser calculados para resistir al esfuerzo cortante, al de flexión y al de empuje, pero uno de los dos últimos determinará su tamaño en la mayoría de los casos. Cuando varias barras están conectadas por un mismo pasador, como en el cordón inferior de los puentes do enrejado, el tamaño y colocación de las barras debe ser tal que en ningún punto del pasador se produzca un esfuerzo de flexión excesivo. Una vez determinado el diámetro del pasador para que resista al esfuerzo de flexión, debe investigarse el espesor de las barras o del alma del puntal, dando al metal bastante grueso para que no se deforme bajo la presión del remache, ya sea aumentando el espesor de las barras o agregando planchuelas si fuere necesario.

Para calcular la resistencia de los pasadores al esfuerzo de flexión se usa de la fórmula siguiente:  $M = f_\pi$   $d^3 + 32 = fAd + 8$ , en que M = momento de resistencia en una sección transversal cualquiera del pasador, f = esfuerzo unitario de flexión en las fibras, A = área de la sección,  $d = diámetro y finalmente <math>\pi = 3.14159$ . Se considera que las fuerzas actúan en un plano que pasa por el eje del pasador.



FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### PASADORES

	PASADO	OR .	. N		DE FLE	XION	mienta s de un cr	a aplasta- obre metal n. de espe- en Kg.
			1		Pasador) <sup>3</sup> x Imisible po	0.00098175 x r cm²	dor x E	del Pasa- mpuje Ad- por cm²
Die	ímetro	Area	ESF	UERZO	Empuje o aplasta miento admisible			
Pulg.	mm.	cm²	,	Kg.	por cm <sup>2</sup>		Kg. p	or cm²
	Jan.	CIII-	1547	1582	1687	1758	1547	1687
1 11/4/2 11/4/2 12/4/2 21/4/2 21/4/2 3 11/4/2 4 14/4/4 5 14/4/4 5 14/4/4 5 14/4/4 5 14/4/4 5 14/4/4 5 14/4/4 6 16/4/4 7 17/4/4 8 18/4/4 9 14/4/4 9 14/4/4 10	25.40 37.75 38.10 44.45 50.80 57.15 63.50 69.85 76.20 82.55 88.90 95.25 101.60 107.95 114.30 120.65 127.00 146.05 152.40 171.45 177.80 171.45 177.80 196.85 203.20 209.55 215.90 222.25 228.60 234.95 247.65 254.00	5.06 7.92 11.40 15.52 20.27 25.65 31.67 38.32 45.61 53.52 62.07 71.26 81.07 91.52 102.61 114.33 126.68 139.66 153.28 167.53 182.41 197.94 214.08 230.87 248.29 266.34 285.03 304.34 324.29 344.88 366.10 387.95 410.43 433.56 457.30 481.69 506.71	25 48 84 134 199 283 388 517 672 854 1 067 1 312 1 592 1 910 2 267 2 667 3 111 3 600 4 140 4 731 5 375 6 075 6 853 7 654 8 535 9 483 10 583 10 498 11 583 12 740 13 973 15 282 16 670 18 140 19 694 21 335 23 064 24 884	25 50 86 136 204 290 397 529 687 873 1 091 1 342 1 629 1 954 2 319 2 727 3 181 3 682 4 234 4 838 5 497 6 213 6 989 7 828 8 730 9 699 10 737 11 846 13 031 14 291 15 630 17 049 18 553 20 143 21 820 23 589 25 449	28 53 92 145 217 309 424 565 733 932 1164 1432 1737 2084 2474 2909 3393 3928 4516 5160 5863 6627 7455 8348 9311 10345 11452 12637 13899 15243 16671 18186 19790 21485 23274 25161 27146	29 55 96 152 226 323 441 588 764 971 1 212 1 491 1 810 2 171 2 577 3 030 3 535 4 092 4 704 5 376 6 107 6 904 7 765 8 696 9 699 10 776 11 929 13 163 14 478 15 879 17 366 18 943 20 614 22 380 24 244 26 210 28 278	3 870 4 950 5 880 6 810 7 890 8 820 9 900 10 830 11 760 12 840 13 770 14 700 15 780 16 710 17 640 18 720 19 650 20 580 21 660 22 590 23 520 24 600 25 530 26 450 27 540 28 460 29 550 30 480 31 400 32 490 33 420 34 340 36 350 37 280 38 370 39 290	4 220 5 400 6 410 7 420 8 600 9 620 10 800 11 810 12 820 14 000 15 010 16 030 17 210 18 220 20 410 21 420 22 440 23 620 24 630 25 640 26 820 27 840 28 850 30 030 31 040 32 220 33 230 34 250 35 430 36 440 40 660 41 840 42 850
101/4 101/4 101/4 11 111/4 111/2 111/4 11/4	260.35 266,70 273.05 279.40 285.75 292.10 298.45 304.80	532.36 558.65 585.57 613.12 641.30 670.12 699.58 729.66	26 797 28 807 30 914 33 121 35 430 37 846 40 368 43 002	27 407 29 461 31 615 33 874 36 236 38 706 41 285 43 977	29 234 31 425 33 724 36 132 38 652 41 286 44 038 46 909	30 452 32 734 35 129 37 638 40 262 43 007 45 873 48 864	40 220 41 300 42 230 43 160 44 240 45 170 46 100 47 180	43 860 45 050 46 060 47 070 48 250 49 260 50 270 51 450

SECCION V.

CONEXIONES REMACHADAS Y SOLDADAS

#### PLACAS EXTREMAS USADAS EN COLUMNAS DE CANALES

		Tama	ño min	imo de	las pl	acas	Peso de	Diámetro
Can	ales	A	Grue	eso	L		las placas	de los remaches
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Kg.	Pulg.
102	4"	135	14"	6.3	6"	152	1.03	1/2"
152	6"	190	1/4"	ó.3	8"	203	1.9	5811
203	8"	242	5/6″	7.9	10"	254	3.8	34"
254	10"	295	3/8"	9.5	12"	305	6.7	3/4"
305	12"	345	3,6"	9.5	14"	356	9.17	3/4"

### DIMENSIONES PARA CELOSIAS EN COLUMNAS DE DOS CANALES

Cana	Dimensione Canales a				osías rueso	Diámetro del remache	ro al ex-	una celo-	Disto	ancia D mm
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	Pulg.	e mm	Kg.	Máximo	Mínima
102	4"	32	11/4"	6.3	и"	1/2"	22	1.58	210	120
152	6"	38	1 1/2"	6.3	1/4"	<u>5</u> ′6″	28	1.90	290	170
203	. 8"	51	2"	7.9	5/6"	3/,"	32	3.15	380	220
254	10"	51	2"	9.5	3/8"	3/4"	32	3.80	470	270
305	12"	57	2 1/4"	9.5	¾″	7s"	35	4.27	570	330

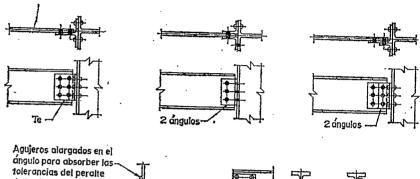
### PLACAS INTERRUMPIDAS PARA COLUMNAS DE DOS CANALES

Can	ales	Tamaño de las placas					Distan- cia	Peso de una	M M
		A <sub>1</sub>	Grue	:so	L <sub>1</sub>		Máxima D <sub>1</sub>	placa	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	mm	Kg.	
102	4"	135	и"	6.3	4"	102	750	0.683	
152	6"	190	14"	6.3	6"	152	900	1.442	
203	8″	242	5/6"	7.9	8"	203	1050	3.060	(1)
254	10"	295	3/8"	9.5	10"	254	1200	5.600	
305	12"	345	3/8"	9.5	12"	305	1200	7.525	
*									hul bul

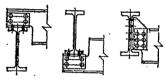
## DETALLE DE CONEXIONES

Los detalles presentados en esta pagina y en las siguientes, son sugestiones unicamente y no se intenta limitar el uso de otras conexiones similares.

## CONEXIONES PARA CORTE

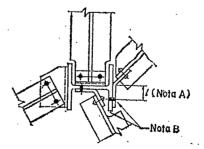


tolerancias del peralte
de la viga,
angulo de apoyo

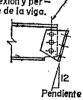


Nota: Comprobar la intensidad del corte en el alma de la viga rebojada.

## CONEXIONES OBLICUAS TIPICAS



Agujeros punzonados oblicuos en la pieza de conexión y per pendiculares al eje de la viga.



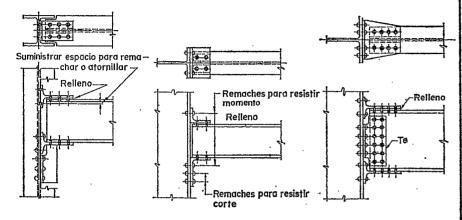
Nota A: La dimensión de la placa deberá calcularse usando un brazo de palanca igual a 1, y con la excentricidad efectiva revisar los remaches ó tornillos.

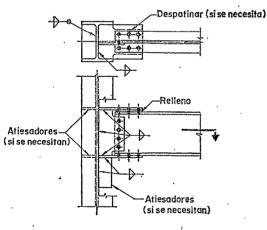
Nota B; Si varias conexiones se encuentran a un mismo nivel, debe preverse suficiente espacio para el remachado o atornillado de las mismas.

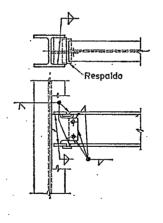
## DETALLE DE CONEXIONES

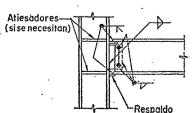
#### CONEXIONES PARA MOMENTO

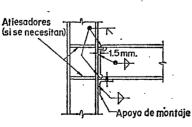
Las conexiones para resistir viento, ó diseñadas para resistir momentos flexionantes, generalmente se hacen con ángulos, tes estructurales ó placas











## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## DETALLE DE CONEXIONES

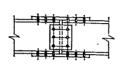
#### JUNTAS A CORTE





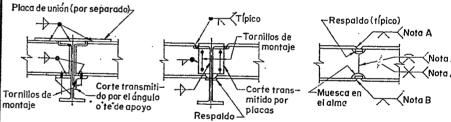
Nota: El de 4 ángulos es más flexible

## JUNTAS ATORNILLADAS PARA TRANSMITIR MOMENTO





## JUNTAS SOLDADAS PARA TRANSMITIR MOMENTO

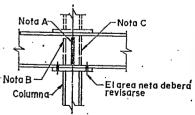


Nota A: La preparación de la junta depende del espesor del material y del proceso de soldadura. Nota B: Invertir la preparación de la junta si la viga no se puede voltear.

### JUNTAS PARA TRANSMITIR MOMENTOS EN CABALLETE (TORNILLADO DE CAMPO)



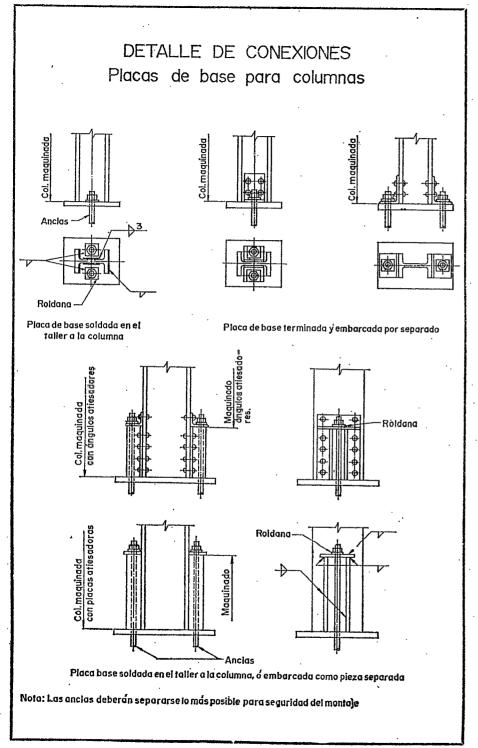
## VIGAS SOBRE COLUMNAS (CONTINUAS)



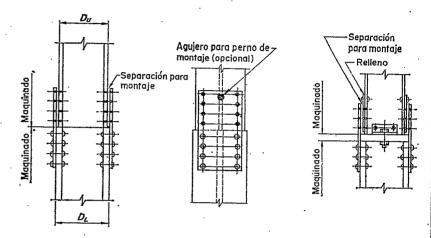
Nota A: Dos atiesadores, efectivos sólo si el entramado o losa impide la rotación del patin superior.

Nota B: Localización opcional de 2 atlezadores sopre la columna y en dirección de sus patines.

Nota C: Si hay columna arriba, usense 4 atiesadores ajustados.

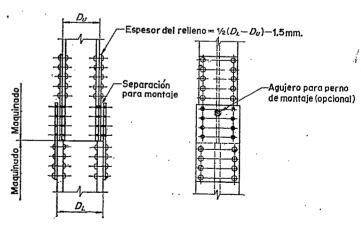


# DETALLE DE CONEXIONES Uniones para columna Remachado y atornillado



PERALTE D<sub>U</sub> Y D<sub>L</sub> NOMINALMENTE EL MISMO

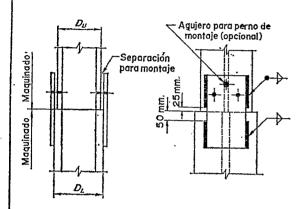
PLACA DE ASIENTO

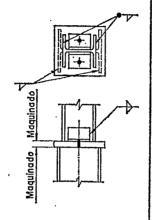


PERALTE  $D_{\nu}$  NOMINALMENTE 50 mm. MENOR QUE  $D_{\nu}$ 

Nota: Separación para montoje = 3 mm.

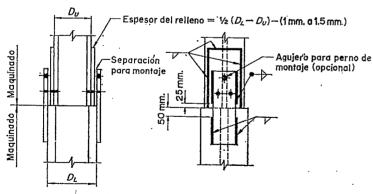
## DETALLE DE CONEXIONES Uniones para columna Soldadas





PERALTE DUY DL NOMINALMENTE EL MISMO

PLACA DE ASIENTO



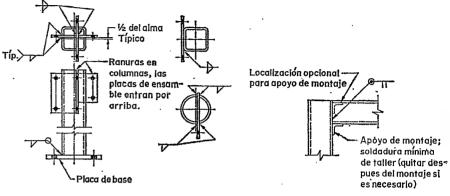
PERALTE . Du NOMINALMENTE 50 mm. MENOR QUE · D.

Nota 1 : Separación para montaje, de 1mm. a 1.5 Nota 2 : Cuando  $\mathcal{O}_U$  y  $\mathcal{O}_L$  son nominalmente el mismo y se necesitan rellenos delgados, el taller le puede soldar la placa de unión a la sección superior y proveer la separación para montaje de campo de la sección inferior

## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## DETALLE DE CONEXIONES **Varios**

CONEXIONES DE VIGAS A COLUMNAS PARA SECCIONES TUBULARES Y TUBOS



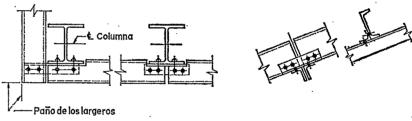
Nota: Detalles similares para secciones tubulares y tubos

## CONEXIONES PARA LARGUEROS

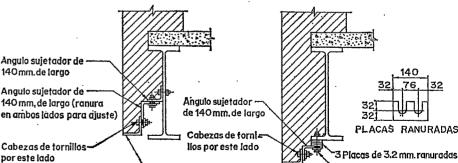
#### CONEXIONES PARA POLINES

Ranura para ajuste

horizontal de 16 mm.

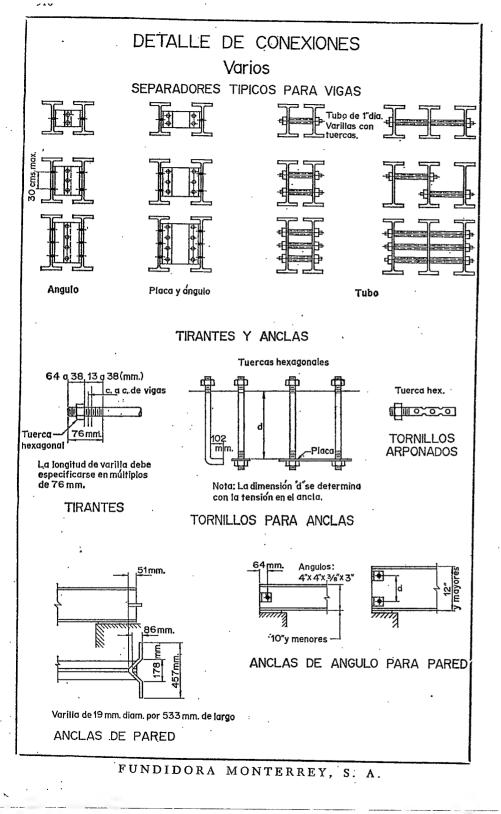


## ANGULOS DE ASIENTO CON AJUSTAMIENTO



Nota: El ajuste horizontal se hace por medio de agujeros alargados, el ajuste vertical puede hacerse por medio de agujeros alargados o por placas de relleno. Para la tolerancia permisible de alineamiento, ver el codigo de practicas estandar del AISC.

Angulo de asiento(continuo



#### CAPITULO IV

#### CARGAS ADMISIBLES

SECCION I.—FORMULAS Y DIAGRAMAS DE FLEXION PARA VIGAS BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA.

SECCION II.—CAPACIDAD DE CARGA EN VIGAS Y COLUMNAS.

SECCION III.-PLACAS DE BASE PARA COLUMNAS.

SECCION IV.—CAPACIDAD DE CARGA EN TENSION Y COMPRESION PARA ANGULOS SIMPLES Y DOBLES.

## SECCION 1.

FORMULAS DE FLEXION Y DIAGRAMAS PARA VIGAS BAJO DIFERENTES
CONDICIONES DE CARGA.

## DIAGRAMAS Y FORMULAS PARA VIGAS NOMENCLATURA

E = Modi	ılo de	elasticidad	(en	Kgs/cm²).
----------	--------	-------------	-----	-----------

I = Momento de inercia de la viga (en cm²).

Mmáx = Momento máximo (en Kg. cm.)

 $M_1$  = Momento máximo en la sección izquierda de la viga (en Kg. cm.)

 $M_2$  = Momento máximo en la sección derecha de la viga (en Kg. cm.)

 $M_{\rm s}=$  Momento máximo positivo en la viga con las condiciones de momentos extremos combinados, (en Kg. cm.)

Mx = Momento a la distancia "x" del extremo de la viga (en Kg. cm.)

P = Carga concentrada (en Kg.)

P<sub>1</sub> = Carga concentrada más cercana a la reacción izquierda (en Kg.)

P<sub>2</sub> = Carga concentrada más cercana a la reacción derecha y de diferente magnitud a P. (en Kg.)

R = Reacción extrema de la viga para cualquier condición de carga simétrica (en Kg.)

R<sub>1</sub> = Reacción extrema izquierda de la viga (en Kg.)

R<sub>2</sub> = Reacción derecha o intermedia de la viga (en Kg.)

R3 — Reacción derecha de la viga (en Kg.)

V = Corte vertical máximo para cualquier condición de carga simétrica (en Kg.)

 $V_1$  = Corte vertical máximo en la sección izquierda de la viga (en Kg.)

Corte vertical en el punto de reacción derecha, o a la izquierda del punto de reacción intermedio de la viga (en Kg.)

V<sub>3</sub> = Corte vertical en el punto de reacción derecho, o a la derecha del punto de reacción intermedio de la viga (en Kg.)

Vx = Corte vertical a la distancia "x"del extremo izquierdo de la viga (en Kg.)

W = Carga total en la viga (en Kg.)

a = Distancia medida a lo largo de la viga (en cm.)

 Distancia medida a lo largo de la viga, la cual puede ser mayor o menor que "a" (en cm.)

l = Longitud total de la viga entre los puntos de reacción (en cm.)

w = Carga uniformemente distribuida por unidad de longitud (Kg/cm.)

 $w_1$  = Carga uniformemente distribuida por unidad de longitud más cercana a la reacción izquierda (en Kg/cm.)

w<sub>2</sub> = Carga uniformemente distribuida por unidad de longitud más cercana a la reacción derecha, y de diferente magnitud que "w<sub>1</sub>" (en Kg/cm.)

 z = Cualquier distancia medida a lo largo de la viga desde la reacción izquierda (en cm.)

 x<sub>1</sub> = Cualquier distancia medida a lo largo de la sección sobresaliente de la viga desde el punto de reacción más cercano (en cm.)

 $\Delta m \acute{a}x = \text{Deflexion máxima (en cm.)}$ 

 $\Delta a$  = Deflexión en el punto de la carga (en cm.)

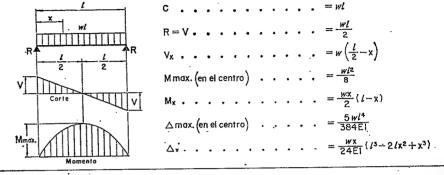
 $\Delta x$  = Deflexión a la distancia "x" de la reacción izquierda (en cm.)

 $\Delta x_1$  = Deflexión de la sección sobresaliente de la viga a cualquier distancia de la reacción más cercana (en cm.)

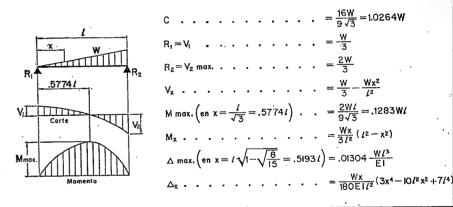
## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

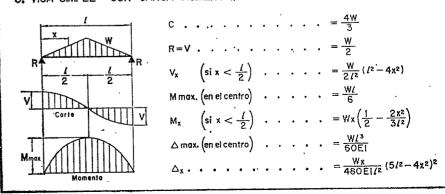
## 1. VIGA SIMPLE-CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA



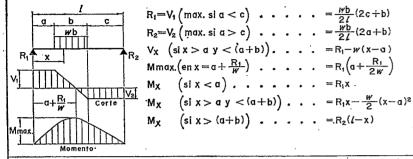
## 2. VIGA SIMPLE-CON CARGA AUMENTANDO UNIFORMEMENTE HACIA UN EXTREMO



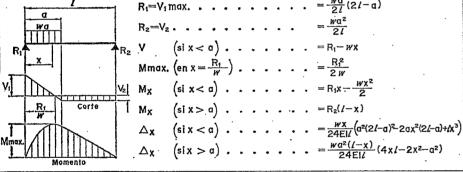
## 3. VIGA SIMPLE - CON CARGA AUMENTANDO UNIFORMEMENTE HACIA EL CENTRO



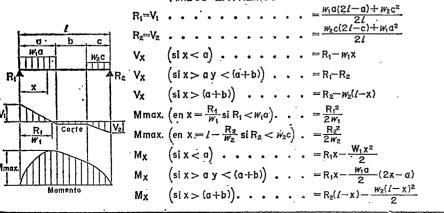
### 4. VIGA SIMPLE-CON CARGA UNIFORME, DISTRIBUIDA PARCIALMENTE



## 5. VIGA SIMPLE—CON CARGA UNIFORME, DISTRIBUIDA PARCIALMETE EN UN EXTREMO



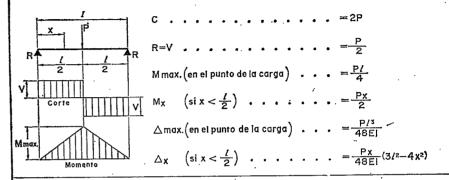
## 6. VIGA SIMPLE—CON CARGAS UNIFORMES, DISTRIBUIDAS PARCIALMENTE EN AMBOS EXTREMOS



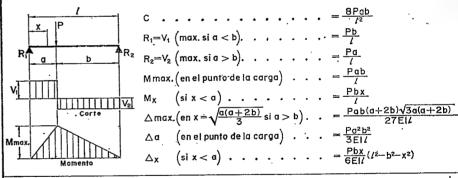
## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

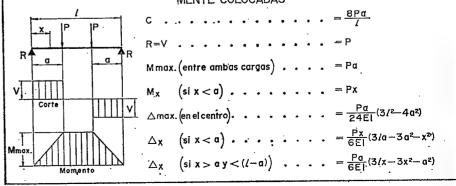
#### 7. VIGA SIMPLE-CON CARGA CONCENTRADA EN EL CENTRO



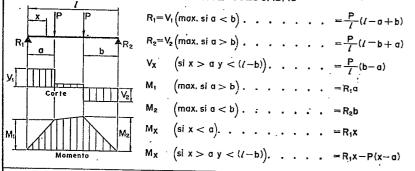
## 8. VIGA SIMPLE-CON UNA CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO



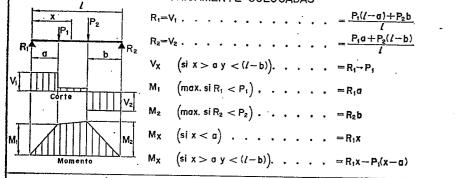
## 9. VIGA SIMPLE—CON DOS CARGAS CONCENTRADAS E IGUALES, SIMETRICA-MENTE COLOCADAS



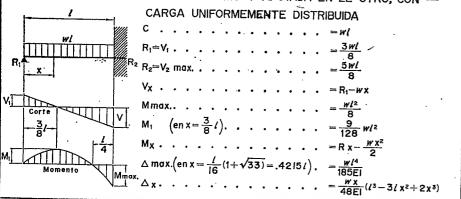
## IO. VIGA SIMPLE—CON DOS CARGAS CONCENTRADAS E IGUALES ASIMETRI-CAMENTE COLOCADAS



## II. VIGA SIMPLE—CON DOS CARGAS CONCENTRADAS Y DESIGUALES ASIME-TRICAMENTE COLOCADAS

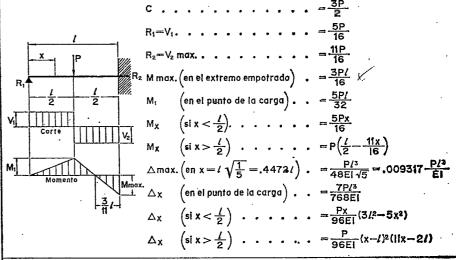


## 12. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y APOYADA EN EL OTRO, CON -

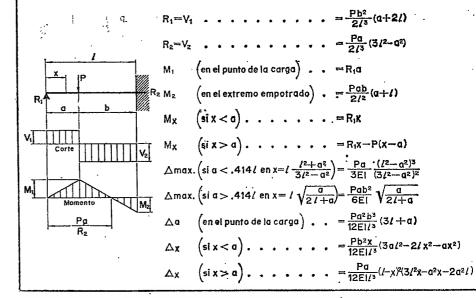


## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

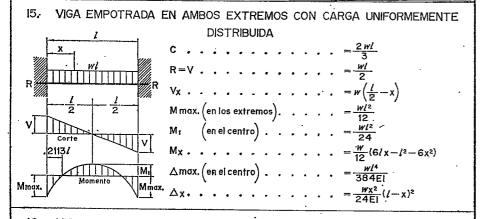
# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

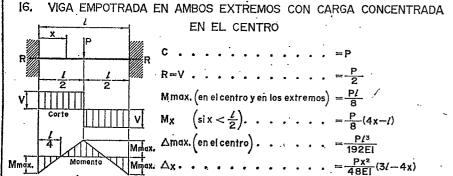


14. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y APOYADA EN EL OTRO, CON -CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO

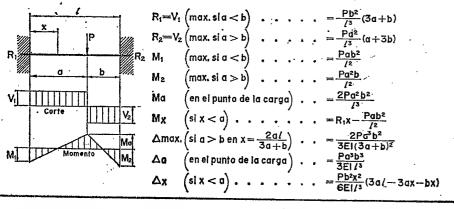


FUNDIDORA MONTERREY, S. A.





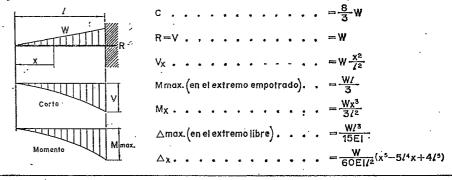
# 17. VIGA EMPOTRADA EN AMBOS EXTREMOS CON CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO



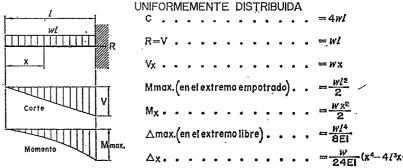
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

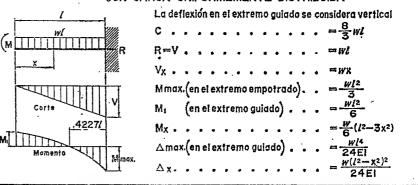
IS. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE EN EL OTRO, CON CARGA
AUMENTANDO UNIFORMEMENTE HACIA EL EMPOTRE



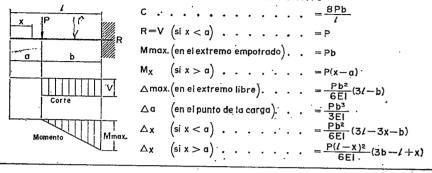
19. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE EN EL OTRO, CON CARGA



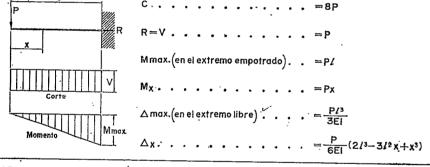
20. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE PERO GUIADA EN EL OTRO
CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA



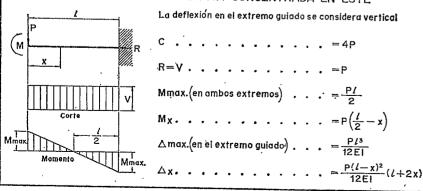
# 21. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE EN EL OTRO CON CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO



# 22. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE EN EL OTRO EXTREMO CON CARGA CONCENTRADA EN ESTE



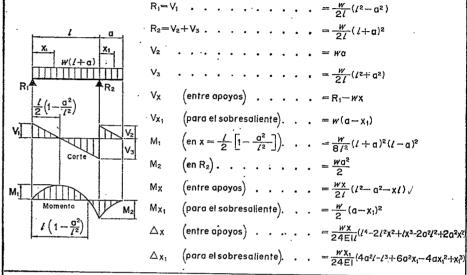
# 23. VIGA EMPOTRADA EN UN EXTREMO Y LIBRE PERO GUIADA EN EL OTRO EXTREMO CON CARGA CONCENTRADA EN ESTE



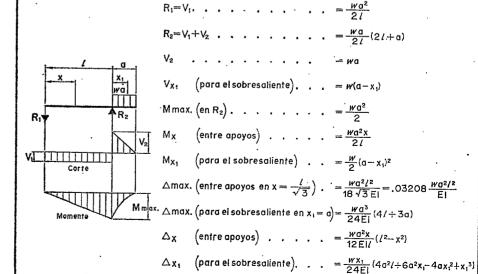
## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

## 24. VIGA SOBRESALIENDO EN UN EXTREMO, CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA



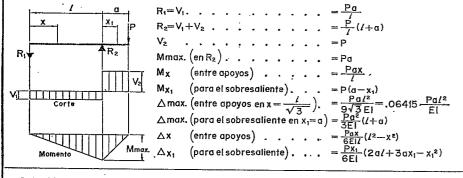
# 25. VIGA SOBRESALIENDO EN UN EXTREMO, CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA EN EL SOBRESALIENTE



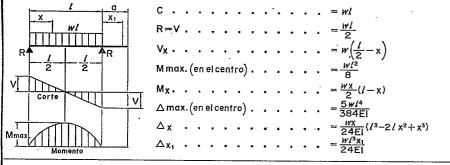
## DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS.

## Para varias condiciones de carga estática

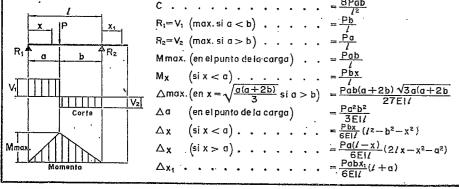
# 26. VIGA SOBRESALIENDO EN UN EXTREMO, CON CARGA CONCENTRADA EN EL EXTREMO DEL SOBRESALIENTE



# 27. VIGA SOBRESALIENDO EN UN EXTREMO, CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA ENTRE LOS APOYOS



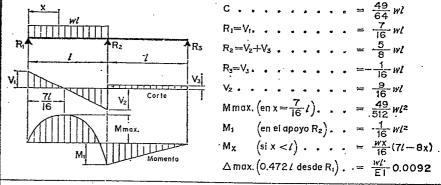
## 28. VIGA SOBRESALIENDO EN UN EXTREMO, CON CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO ENTRE LOS APOYOS



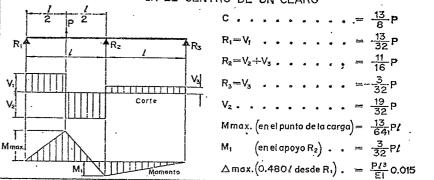
## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

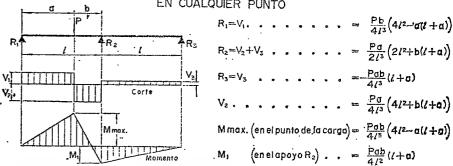
# 29. VIGA CONTINUA DE DOS CLAROS IGUALES, CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA EN UN CLARO



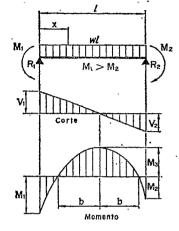
## 30. VIGA CONTINUA DE DOS CLAROS IGUALES, CON CARGA CONCENTRADA EN EL CENTRO DE UN CLARO



# 31. VIGA CONTINUA DE DOS CLAROS IGUALES, CON CARGA CONCENTRADA EN CUALQUIER PUNTO



## 32 VIGA — CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA Y MOMENTOS — APLICADOS EN LOS EXTREMOS



$$R_1 = V_1 = \frac{wl}{2} + \frac{M_1 - M_2}{l}$$

$$M_2 R_2 = V_2 = \frac{wl}{2} - \frac{M_1 - M_2}{l}$$

$$V_X = w \left( \frac{1}{2} - x \right) + \frac{M_1 - M_2}{4}$$

$$M_3\left(\text{en } x = \frac{1}{2} + \frac{M_1 - M_2}{Wl}\right)$$

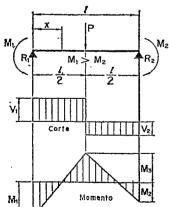
$$= \frac{W/2}{8} - \frac{M_1 + M_2}{2} + \frac{(M_1 - M_2)^2}{2W/2}$$

$$M_X = \frac{w_X}{2}(l-x) + \left(\frac{M_1 - M_2}{l}\right)x - M_1$$

b (Para localizar los, puntos de inflección) = 
$$\sqrt{\frac{l^2}{4} - \left(\frac{M_1 + M_2}{W}\right) + \left(\frac{M_1 - M_2}{Wl}\right)^2}$$

$$\triangle_{X} = \frac{w_{X}}{24E1} \left[ x^{3} - \left( 2l - \frac{4M_{1}}{wl} + \frac{4M_{2}}{wl} \right) x^{2} + \frac{12M_{1}}{w} x + l^{3} - \frac{8M_{1}l}{w} - \frac{4M_{2}l}{w} \right]$$

## 33. VIGA — CON CARGA CONCENTRADA EN EL CENTRO Y MOMENTOS — APLICADOS EN LOS EXTREMOS



$$R_2$$
  $R_1 = V_1 = \frac{P}{2} + \frac{M_1 - M_2}{l}$ 

$$R_2 = V_2 = \frac{P}{2} - \frac{M_1 - M_2}{I}$$

$$M_3$$
 (en el centro) =  $\frac{Pl}{4} - \frac{M_1 + M_2}{2}$ 

$$M_X(six < \frac{r}{2}) = (\frac{P}{2} + \frac{M_1 - M_2}{r})x - M_2$$

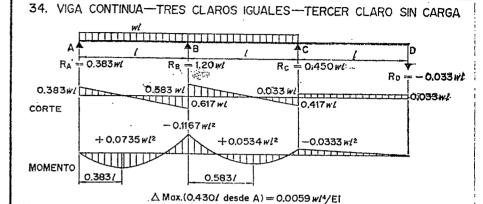
$$M_X(six > \frac{1}{2}) = \frac{P}{2}(1-x) + \frac{(M_1 - M_2)x}{1} - M_1$$

$$\Delta_{X}\left(\text{si } x < \frac{l}{2}\right) = \frac{P_{X}}{48EI}\left(3l^{2} - 4x^{2} - \frac{8(l-x)}{P_{\ell}}\left[M_{1}(2l-x) + M_{2}(l+x)\right]\right)$$

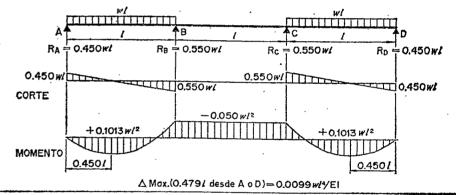
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS

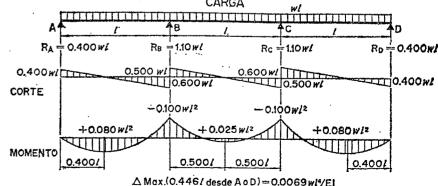
Para varias condiciones de carga estática

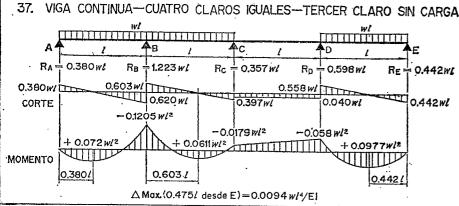


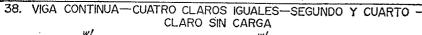
35. VIGA CONTINUA-TRES CLAROS IGUALES-SEGUNDO CLARO SIN CARGA

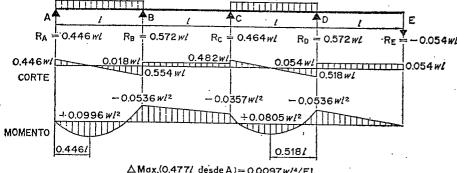


36. VIGA CONTINUATRES CLAROS IGUALES-TODOS LOS CLAROS CON CARGA



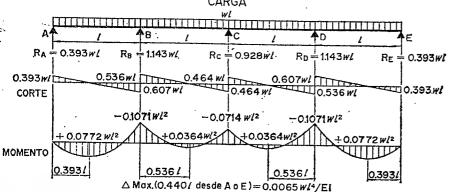






 $\Delta$  Max.(0.4771 desde A)= 0.0097w14/E1

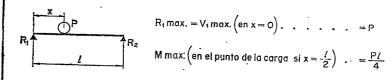
## 39. VIGA CONTINUA-CUATRO CLAROS IGUALES-TODOS LOS CLAROS CON CARGA



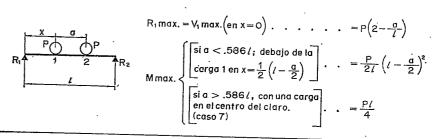
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## DIAGRAMAS DE VIGAS Y FORMULAS Para varias condiciones de carga estática

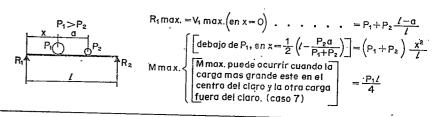
40. VIGA SIMPLE-CON CARGA MOVIL Y CONCENTRADA



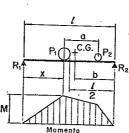
41. VIGA SIMPLE-CON DOS CARGAS IGUALES, MOVILES Y CONCENTRADAS



42. VIGA SIMPLE-CON DOS CARGAS DIFERENTES, MOVILES Y CONCENTRA-DAS



REGLAS GENERALES PARA VIGAS SIMPLES SOPORTANDO CARGAS CONCEN TRADAS MOVILES



El corte máximo debido a cargas concentradas móviles ocurre en un apoyo, cuando una de las cargas se encuentra en dicho apoyo. Con varias cargas móviles la localización que produciríael corte máximo, debe determinarse mediante tanteos.

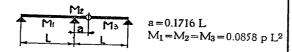
En el dibujo adjunto, el máximo momento flexionante ocurre bajo la carga P<sub>1</sub> cuando x = b; es decir el momento máximo ocurre bajo una de las cargas, cuando dicha carga se encuentra igualmente alejada de un apoyo como la resultante de las cargas seencuentra del otro apoyo.

## VIGAS ARTICULADAS

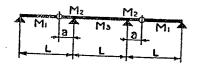
### **VOLADAS TIPO GERBER**

Los siguientes datos son válidos solamente para vigas que tengan carga uniformemente repartida

#### DOS ESPACIOS



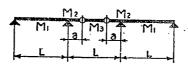
#### TRES ESPACIOS



$$a = 0.125 L = \frac{L}{8}$$

$$M_1 = 0.0957 p L^2$$

$$M_2 = M_3 = 0.0625 \text{ p L}_2 = \frac{\text{p L}^2}{16}$$

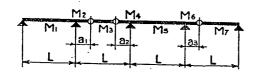


$$a = 0.22 L$$

$$M_1 = M_2 = 0.0858 \text{ p L}^2$$

$$M_3 = p \frac{(L-2 \text{ a})^2}{8} 0.0392 \text{ p } L^2$$

## CUATRO ESPACIOS



 $a_1 = 0.02035 L$ 

Para que sean:

 $a_2 = 0.157 L$ 

 $M_1 = M_2 = M_6 = M_7 = 0.0858 \text{ p } L^2$ 

a<sub>3</sub>=0.125 L

tiene que ser

 $M_1 = M_2 = 0.0858 \text{ p L}^2$ 

a<sub>3</sub>=0.1716 L

 $M_3 = 0.05111 p L^2$ 

siendo

 $M_4 = M_5 = M_6 = 0.0625 \text{ p } L^2 = p \frac{L^2}{16}$ 

SICILOU

 $M_7 = 0.0957 \text{ p } L^2$ 

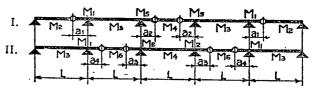
 $M_{\delta} = 0.05111 \text{ p.L}^2$ 

## VIGAS ARTICULADAS

#### VOLADAS TIPO GERBER

(Continuación)

#### CINCO ESPACIOS



I.  $a_1 = 0.125 L$ ;  $a_2 = 0.1465 L$ 

 $M_1 = M_3 = M_5 = M_4 = 0.0625 \text{ p L}^2$ 

 $= p \frac{L^2}{16}$ 

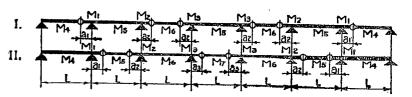
 $M_2 = 0.0957 \text{ p L}^2$ 

II.  $a_3=0.157 L$ ;  $a_4=0.2035 L$  $M_1=M_3=0.0858 p L^2$ 

 $M_2 = M_4 = 0.0625 \text{ p L}^2 = p \frac{L^2}{16}$ 

 $M_{\delta} = 0.05112 \text{ p L}^2$ 

## MAS DE CINCO ESPACIOS (IMPARES)



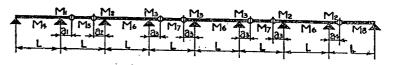
1. a<sub>1</sub>=0.125 L; a<sub>2</sub>=0.1465 L

 $M_1 = M_2 = M_3 = M_5 = M_6 = 0.0625 \text{ p L}^2$ 

 $M_4 = 0.0957 \text{ p L}^2$ 

II.  $a_1=0.2035$  L;  $a_2=0.157$  L;  $a_3=0.1465$  L  $M_1=M_4=0.0957$  p L<sup>2</sup>  $M_2=M_3=M_6=M_7=0.0625$  p L<sup>2</sup>  $M_5=0.05112$  p L<sup>2</sup>

## MAS DE CINCO ESPACIOS (PARES)



 $a_1 = 0.2035 L$ ;  $a_2 = 0.157 L$ ;  $a_3 = 0.1465 L$ 

a<sub>4</sub>=0.125 L

 $M_1 = M_4 = 0.0957 \text{ p L}^2$ ;  $M_5 = 0.05112 \text{ p L}^2$ 

 $M_2 = M_6 = M_3 = M_7 = 0.0625 \text{ p L}^2$ 

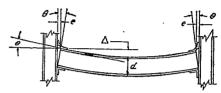
 $M_8 = 0.0858 \text{ p } L^2$ 

Si es  $a_1=a_2=a_3=0.1465$  L entonces será  $a_4=0.125$  L y

 $M_1 = M_2 = M_3 = M_6 = M_7 = 0.0625 \text{ p L}^2$ 

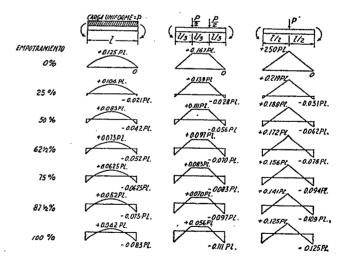
 $M_4 = M_8 = 0.0957 \text{ p L}^2$ 

# MOMENTOS DE FLEXION DE VIGAS BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA Y DE EMPOTRAMIENTO



CARGA	$\theta$	M	Max f=	1520 Kg/cn		= 1/36	50	
		//	P	0	e=ed		A	e=ad
Prwi	$p_{l^2}$	PI	<u> 24 3207</u>	3041	3042	510	2	d
	24EI.	8	ld	611 700d	611 700	16	225	112.5
P	Plz	PL	12 160I	304.2	3042	10	/	d
1/2 1/2	16 <i>E</i> I	4	ld	815 600d	8/5 600	3	120	120
P/2 P/2	Pls	PI	18 240 I	3041	3047	2310	/	d
1/3 1/3 1/3	18 E I	6	<i>Id</i> .	611 TOOd	611 700	72	115	115
			- CZ		611 100	12	115	115

DEFLEXIONES Y DESPLAZAMIENTOS EN VIGAS LIBREMENTE APOYADAS.



SECCION II

CAPACIDAD DE CARGA EN VIGAS Y COLUMNAS

### CANALES LIBREMENTE APOYADAS

LATERALMENTE SOPORTADAS CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en Toneladas Métricas Esf. de trabajo permitido en Tensión y Compresión = 1520 Kg/cm² Para una carga concentrada en el centro tómese la mitad de los valores.

Claro en	 			Peralte	de la	Canal	en mi	n .			Coef.
Metros	304.8 P	304.8 L	254.0 P	254.0 L	203.2 P	203.2 L	152.4 P	152.4 L	101.6	76.2	de Flexión
		1									<b></b>
0.75	87.21	56.73	61.36	35.54	.31.73	21.45	17.30	11.51	5.04	2.90	87
1.00	65.41	42.55	46.02	26.66	23.80	16.09	12.98	8.64	3.78	2.18	155
1.25	52.33	34.04	36.81	21.32	19.04	12.87	10.38	6.91	3.03	1.74	243
1.50	43.61	28.37	30.68	17.77	15.86	10.73	8.65	5.75	2.52	1.45	349
1.75	37.38	24.31	26.30	15.23	13.60	9.19	7.41	4.94	2.16	1.24	476
2.00	32.70	21.27	23.02	13.32	11.90	8.04	6.48	4.31	1.90	1.09	621
2.25	29.07	18.91	20.45	11.84	10.58	7.15	5.76	3.84	1.68	0.97	786
2.50	26.17	17.02	18.41	10.66	9.51	6.44	5.19	3.45	1.51	0.87	971
2.75	23.79	15.48	16.74	9.69	8.66	5.85	4,72	3.14	1.37	0.79	1174
3.00	21.80	14.18	15.34	8.88	7.94	5.36	4.32	2.88	1.26	0.73	1398
3.25	20.12	13.09	14.16	8.20	7.32	4.95	3.99	2,66	1.16	0.67	1640
3.50	18.68	12.16	13.15	7.62	_6.80	4.60	3.71	2.47	1.08	0.62	1902
3.75	17.44	11.35	12.27	7.11	6.35	4.29	3.46	2.30	1.01	0.58	2184
4.00	16.35	10.64	11.51	6.66	5.95	4.02	3.25	2.16	0.95	0.54	2485
4.25	15.39	10.01	10.83	6.27	5.60	3.79	3.05	2.03	0.89	0.04	2805
4.50	14.54	9.46	10.23	5,92	5.29	3.57	2.88	1.91	0.84		3145
4.75	13 <i>.77</i>	8.96	9.69	5.62	5.01	3.39	2.73	1.82	0,04	l	3504
5.00	13.08	8.51	9.21	5.33	4.76	3.22	2.60	1.73		l	3883
5.25	12.46	8.10	8.76	5.07	4.53	3.06	2.47	1.65		Ì	4281
5.50	11.89	7.74	8.37	4.85	4.33	2.92					4698
5.75	11.38	7.40	8.00	4.64	4.14	2.79		'			5135
6.00	10.91	7.09	7.67	4.44	3.97	2.68					5591
6.25	10.46	6.81	7.36	4.26	3.81	2.58					6067
6.50	10.08	6.54	7.08	4.10							6562
6.75	9:69	6.30	6.82	3.95							7076
7.00	9.35	6.08	6.58	3.81				- 1			7610
7.25	9.02	5.87		i	1	ļ					8163
7.50 7.75	8.73 8.44	5.68 5.49			.	1					8736
8.00	8.18	5.32	i	- 1	-						9328
8.00	0.10	5.32									9939
Peso Kg/m	59.53	30.81	52.09	22.77	31.62	17.11	23.07	12,20	8.24	6.10	

Para obtener la flecha en mm divídase el coeficiente de flexión entre el peralte de la canal en mm.

Los valores debajo de la línea gruesa tienen una deflexión mayor de 1/360 del claro soportando la carga máxima indicada.

## VIGAS LIBREMENTE APOYADAS

LATERALMENTE SOPORTADAS CAPACIDAD DE CARGA

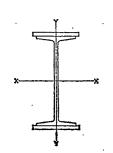
Carga total uniformemente repartida en Toneladas Métricas Esf. de trabajo permitido en Tensión y Compresión =  $1670~{\rm Kg/cm^2}$ \* Para una carga concentrada en el centro tómese la mitad de los valores.

Clara en				Pe	ralte	de la	Viga	èn n	nm.				Coef.
Metros	381.0	381.0	304.8	304.8	254.0	228.6	203.2	177.8	152.4	127.0	101.6	76.2	de Flexió
1.00 1.25					İ	33.06	24.89	22.65 18.12	15.89 12.71	10.60 8.47	6.53 5.22	3.62 2.89	171 267
1.50			65.41	52.50	35.64	27.55	20.75	15.10	.10.60	7.06	4.35	2.41	384
1.75	101.59	73.69	56.08	44.99	30.55	23.62	17.78	12.95	9.08	6.06	3.73	2.07	523
2.00	88.89	64.48	49.07	39.37	26.73	20.66	15.56	11.33	7.95	5.29	3.26	1.81	683
2.25	79.01	57.31	43.62	35.00	23.76	18.36	13.83	10.07	7.06	4.71	2.90	1.61	864
2.50	71.10	51.58	39.25	31.50	21.39	16.53	12.45	9.07	6.36	4.24	2.61	1.45	1066
2.75	64.65	46.89	35.68	28.63	19.44	15.02	11.31	8.24	5.78	3.85	2.37	1.32	1290
3.00	59.26	42.98	32.71	26.24	17.82	13.77	10.37	7.55	5.29	3.54	2.18	1.20	1536
3.25	54.69	39.68	30.19	24.24	16.45	12.71	9.58	6.97	4.90	3.26	2.09	1.11	1802
3.50	50.79	36.85	28.04	22.49	15.27	11.80	8.90	6.47	4.54	3.02	1.86	1.03	2090
3.75	47.41	34.39	26.17	21.00	14.26	11.02	8.30	6.04	4.24	2.82	1.74	0.96	2399
4.00	44.44	32.24	24.53	19.68	13.37	10.34	7.79	5.67	3.97	2.65	1.64	0.91	2730
4.25	41.82	30.34	23.09	18.53	12.58	9.73	7.33	5.33	3.73	2.49	1.53	0.86	3082
4.50	39.50	28.66	21.81	17.50	11.88	9.19	6.92	5.03	3.54	2.35	1.45	0.80	3455
4.75	37.43	27.14	20.66	16.58	11.26	8.70	6.55	4.76	3.35	2.23	1.37	0.76	3850
5.00	35.55	25.80	19.62	15.75	10.69	8.26	6.23	4.53	3.18	2.12	1.30	0.73	4266
5.25	33.86	24.57	18.69	15.00	10.18	7.86	5.93	4.32	3.02	2.02	1.24	5 0	4703
5.50	32.32	23.45	17.84	14.32	9.71	7.51	5.65	4.12	2.89	1.93		i	5162
5.75	30.92	22.43	17.07	13.69	9.29	7.18	5.41	3.95	2.75		1	1	5641
6.00	29.62	21.49	16.36	13.12	8.91	6.89	5.19	3.78	2.65	1			6143
6.25	28.45	20.63	15.70	12.59	8.55	6.61	4.98	3.63					6665
6.50	27.35	19.84	15.10	12:12	8.22	6.35	4.79	3.48					7209
6.75 7.00	26.34 25.40	19.10 18.42	14.53 14.02	11.67 11.25	7.92 7.63	6.11 5.90	4.61			,	•		7774
7.25	24.52	17.78	13.53	10.86	7.38	5.70	4.45						8361
7.50	23.70	17.19	13.08	10.49	7.13	5.50						Ì	8969 9598
7.75	22.94	16.63	12.66	10.16	6.90	5.50							10249
8.00	22.22	16.12	12.26	9.85									10920
8.25	21.54	15.63	11.89	9.54									11614
8.50	20.91	15.17	11.55	9.27								ł	12328
8.75	20.32	14.73										ŀ	13064
9.00 9.25	19.75 19.22	14.32											13821
9.50	18.71	13.94 13.57	(4)							1			14600
9.75	18.23	13.23								}			15399
10.00	17.77	12.90					• •						16221 17063
Pesa Kg/m	90.48	63.8	60.72	47.32	37.80	32,44	27.38	22.77	18.60	14.88	11.46	8.48	

Para obtener la flecha en "mm", divídase el coeficiente de flexión por el peralte de la viga en mm.

Los valores debajo de la linea gruesa tienen una deflexión mayor de 1/360 del claro sopor tando la carga máxima indicada,

<sup>\*</sup> Esfuerzo permitido para secciones "compactas".



## VIGAS CON PLACAS - LIBREMENTE APOYADAS - LATERALMENTE SOPORTADAS

CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en Toneladas Métricas.

Para una carga concentrada en el centro tómese la mitad de los valores.

Esf. permitido =  $1670 \text{ Kg/cm}^2$ 

Los valores debajo de la línea gruesa tienen una deflexión mayor de 1/360 del claro soportando la carga máxima indicada.

	VIGA DE 381.0 (63.84 Kg/m) CON DOS PLACAS DE 152.4 mm.												
Clara	VIGA			<del></del>			4 mm.	Coeficiente					
en Metros			GRUESO DE	LAS PLAC	AS EN MM	L.		de ·					
	6.35	9.53	12.70	15.88	19.05	22.23	25.40	Flexión					
5.00	34.80	39.37	43.92	48.48	53.07	57.73	62.37	4266					
5.50	31.65	35.79	39.92	44.07	48.24	52.48	56.70	5162					
6.00	29.00	32.79	36.60	40.40	44.23	48.11	51.98	6143					
6.50	26.77	30.29	33.78	37.30	40.82	44.41	47.98	7209					
7.00	24.86	28.12	31.37	34.63	37.90	41.24	44.56	8361					
7.50	23.21	26.25	29.28	32.32	35.38	38.48	41.59	9598					
00.8	21.76	24.61	27,45	30.30	33.16	36.08	38.99	10920					
8.50	20.48	23.16	25.84	28.52	31.22	33.96	36.69	12328					
9.00	19.34	21.88	24.40	26.93	29.48	32.07	34.66	13821					
9.50	18.32	20.73	23.12	25.52	27.94	30.39	32.83	15399					
10.00 10.50	17.40	19.68	21.95	24.24	26,54	28.86	31.18	17063					
11.00	16.57 15.82	18.75	20.91	23.09	25.27	27.49	29.70	18812					
11.50	15.82	17.90 17.12	19.96	22.03	24.12	26.25	28.34	20646					
12.00	14.51	16.41	19.09 18.30	21.08	23.08	25.10	27.12	22566					
		10.41	10.30	20.20	22.11	24.05	25.99	24571					
I en cm <sup>4</sup>	25648.0	29469.8	33400.2	37449.0	41628.7	45954.5	50395.8	1					
S en cm <sup>3</sup>	1302.59	1473.49	1643.71	1814.39	1986.10	2160.43	2334.22						
Peso Kg/m	79.02	86.61	94.20	101.79	109.38		124.56						
	10.100 110.77 124.30												
. 1	VIGA DE 381.0 (63.84 Kg/m) CON DOS PLACAS DE 203.2 mm.												
Clara .	VIGA	<del></del>			<u>-</u> -		2 mm.						
	VIGA 6.35	<del></del>			AS EN MM			Caeficiente de Flexión					
en Metros	6.35	9.53	GRUESO DE 12.70	15.88	19.05	22.23	25.40	de Flexión					
en Metros	6.35 38.10	9.53 44.31	30.50 DE	15.88 56.72	19.05 62.95	22.23 69.27	25.40 75.58	de Flexión 4266					
en Metros - 5.00 5.50	6.35 38.10 34.63	9.53 44.31 40.28	12.70 50.50 45.90	15.88 56.72 51.55	19.05 62.95 57.23	69.27 62.97	25.40 75.58 68.70	de Flexión 4266 5162					
5.00 5.50 6.00	6.35 38.10 34.63 31.75	9.53 44.31 40.28 36.90	50.50 45.90 42.09	15.88 56.72 51.55 47.26	19.05 62.95 57.23 52.46	69.27 62.97 57.73	25.40 75.58 68.70 62.99	de Flexión 4266 5162 .6143					
5.00 5.50 6.00 6.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09	50.50 45.90 42.09 38.84	15,88 56.72 51.55 47.26 43.62	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42	69.27 62.97 57.73 53.28	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14	4266 5162 .6143 7209					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65	12.70 50.50 45.90 42.09 38.84 36.07	15.88 56.72 51.55 47.26 43.62 40.50	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97	69.27 62.97 57.73	25.40 75.58 68.70 62.99	de Flexión 4266 5162 .6143					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67	15.88 56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39	4266 5162 .6143 7209					
en Metros - 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24	4266 5162 .6143 7209 8361 9598 10920					
5.00 5.50 5.50 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.50 9.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05	15.88 56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78	4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 34.64	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78	4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 18.14	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26 24.05	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01	62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 34.64 32.99	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 35.99	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812					
5.00 5.50 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 18.14 17.32	9.53  44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10 20.13	50.50 45.90 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26 24.05 22.96	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01 25.78	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98 28.61	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 34.64 32.99 31.49	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 35.99 34.35	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 959B 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646					
5.00 5.50 6.00 6.50 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 18.14	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10	50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26 24.05	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01	62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 34.64 32.99	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 35.99	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646 22566					
en Metros - 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.50 11.50	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 19.05 18.14 17.32 16.57	9.53 44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10 20.13 19.26	38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26 24.05 22.96 21.95	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01 25.78 24.66 23.63	62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98 28.61 27.37 26.23	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 32.99 31.49 30.11 28.86	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 35.99 34.35 32.86 31.49	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646					
en Metros	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 18.14 17.32 16.57 15.87	9.53  44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10 20.13 19.26 18.46	50.50 DE 12.70 50.50 45.90 42.09 38.84 36.07 33.67 31.57 29.70 28.05 26.58 25.26 24.05 22.96 21.95 21.04	56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01 25.78 24.66	19.05 62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98 28.61 27.37 26.23	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 34.64 32.99 31.49 30.11 28.86	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 37.78 35.99 34.35 32.86 31.49 61066.7	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646 22566					
5.00 5.50 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.50 12.00	6.35 38.10 34.63 31.75 29.30 27.21 25.40 23.82 22.40 21.16 20.05 19.05 18.14 17.32 16.57 15.87 28072.0	9.53  44.31 40.28 36.90 34.09 31.65 29.53 27.70 26.06 24.61 23.31 22.15 21.10 20.13 19.26 18.46 33162.6	38403.2	15.88 56.72 51.55 47.26 43.62 40.50 37.81 35.45 33.36 31.50 29.85 28.36 27.01 25.78 24.66 23.63 43805.5	62.95 57.23 52.46 48.42 44.97 41.97 39.34 37.03 34.97 33.14 31.47 29.98 28.61 27.37 26.23	69.27 62.97 57.73 53.28 49.48 46.18 43.29 40.75 38.48 36.46 32.99 31.49 30.11 28.86	25.40 75.58 68.70 62.99 58.14 53.98 50.39 47.24 44.46 41.98 39.78 37.78 35.99 34.35 32.86 31.49	### Flexión  ### 4266  ### 5162  ### 6143  ### 7209  ### 8361  ### 9598  10920  12328  13821  15399  17063  18812  20646  22566					

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

#### VIGAS CON PLACAS - LIBREMENTE APOYADAS - LATERALMENTE SOPORTADAS

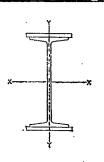
CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en Toneladas Métricas.

Para una carga concentrada en el centro tómese la mitad de los valores.

Esf. permitido = 1670 Kg/cm<sup>2</sup>

Los valores debajo de la línea gruesa tienen una deflexión mayor de 1/360 del claro soportando la carga máxima indicada.



Clara	VIGA	DE 381.0 (	90.48 Kg/	m) CON D	OS PLACA	S DE 152.4	mm,	Coeficiente				
en		c	RUESO DE	LAS PLAC	AS EN MM.	•		d●				
Metros	6.35	9.53	12.70	15.88	19.05	22.23	25.40	Flexión				
5.00	44.25	48.68	53.07	57.49	61.94	66.47	70.99	4266				
<b>5.</b> 50	40.23	44.25	48.25	52.27	56.32	60.44	64.53	5162				
6.00	36.87	40.56	44.23	47.91	51.62	55.40	59.16	6143				
6.50	34.03	37.44	40.83	44.23	47.65	51.13	54.60	. 7209				
7.00	31.61	34.76	37.92	41.07	44.25	47.49	50.71	8361				
7.50	29.51	32.45	35.38	38.33	41.30	44.32	47.33	9598				
8.00	27.66	30.42	33.18	35.94	38.72	41.55	44.37	10920				
8.50	26.03	28.64	31.22	33.82	36.44	39.10	41.76	12328				
9.00	24.58	27.04	29.48	31.94	34.42	36.93	39.43	13821				
9.50	23.29	25.61	27.94	30.26	32.61	34.99	37.36	15399				
10.00	22.13	24.33	26.54	28.74	30.97	33,24	35.50	17063				
10.50	21.07	23.18	25.27	27.38	29.49	31.66	33.81	18812				
11.00	20.12	22.13	24.12	26.14	28.16	30.22	32.27	20646				
11.50	19.24	21.16	23.08	24.99	26.93	28.90	30.87	22566				
12.00	18.44	20.28	22.11	23.96	25.81	27.70	29.57	24571				
l en cm <sup>4</sup>	32609.3	36431.1	40361.5	44410.3	48590.0	52915.8	57357.1	1				
S en cm <sup>3</sup>	1656.14	1821.55	1986.30	2151.66	2318.33	2487.81	2656.65					
Peso Kg/m	105.66	113.25	120.84	128.43	136.02	143.61	151.20					
Ciaro	VIĢA	DE 381.0	90.48 Kg/	m) CON D	OS PLACA	S DE 203,2	mm.	Coeficiente				
	VIGA DE 381.0 (90.48 Kg/m) CON DOS PLACAS DE 203.2 mm.  GRUESO DE LAS PLACAS EN MM.											
●n		. 0	RUESO DE	LAS PLAC	AS EN MM.			de				
en Metros	6.35	9.53	RUESO DE	LAS PLAC	AS EN MM. 19.05	22.23	25.40	-1 " 1				
Metros		9.53	12.70	15.88	19.05	22.23		de Flexión				
Metros 5.00	47.54		12.70 59.66	15.88 65.72	19.05 71.82	78.02	84.19	de Flexión 4266				
Metros		9.53 53.61	12.70	15.88	19.05	78.02 70.92	84.19 76.55	de Flexión 4266 5162				
5.00 5.50	47.54 43.22	9.53 53.61 48.73	12.70 59.66 54.23 49.72	15.88 65.72 59.75	71.82 65.30	78.02 70.92 65.02	84.19 76.55 70.17	de Flexión 4266 5162 6143				
5.00 5.50 6.00	47.54 43.22 39.62	9.53 53.61 48.73 44.68	12.70 59.66 54.23	15.88 65.72 59.75 54.76	71.82 65.30 59.86	78.02 70.92	84.19 76.55 70.17 64.77	de Flexión 4266 5162 6143 7209				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95	71.82 65.30 59.86 55.25 51.30	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14	4266 5162 6143 7209 8361				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82	71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13	4266 5162 6143 7209 8361 9598				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95	71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62	4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77	4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78	12.70 59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32 42.10	4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78 22.64 21.61	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80 25.53	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82 28.41	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86 31.30	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91 34.21	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01 37.15 35.46	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32 42.10 40.09 38.27	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78 22.64	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80 25.53 24.37	12.70 59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82 28.41 27.12	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86 31.30 29.88	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91 34.21 32.65	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01 37.15	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.73 44.32 42.10 40.09	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.50 12.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78 22.64 21.61 20.67 19.80 35033.3	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80 25.53 24.37 23.30 22.34 40123.9	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82 28.41 27.12 25.94 24.86	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86 31.30 29.88 28.57	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91 34.21 32.65 31.22	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01 37.15 35.46 33.92	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32 42.10 40.09 38.27 36.61 35.08	de Flexión 4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646 22566				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78 22.64 21.61 20.67 19.80 35033.3	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80 25.53 24.37 23.30 22.34 40123.9	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82 28.41 27.12 25.94 24.86	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86 31.30 29.88 28.57 27.38	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91 32.65 31.22 29.93	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01 37.15 35.46 33.92 32.50	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32 42.10 40.09 38.27 36.61 35.08	de Flexión  4266 5162 6143 7209 8361 9598 10920 12328 13821 15399 17063 18812 20646 24571				
5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50	47.54 43.22 39.62 36.57 33.96 31.70 29.72 27.96 26.42 25.02 23.78	9.53 53.61 48.73 44.68 41.23 38.29 35.74 33.51 31.54 29.78 28.21 26.80	59.66 54.23 49.72 45.89 42.62 39.76 37.28 35.09 33.14 31.39 29.82	15.88 65.72 59.75 54.76 50.55 46.95 43.82 41.07 38.66 36.52 34.59 32.86	19.05 71.82 65.30 59.86 55.25 51.30 47.88 44.89 42.25 39.90 37.80 35.91	78.02 70.92 65.02 60.02 55.73 52.02 48.75 45.89 43.34 41.06 39.01	84.19 76.55 70.17 64.77 60.14 56.13 52.62 49.52 46.77 44.32 42.10	426 516 614 720 836 959 1092 1232 1382 1539 1706				

#### **VIGAS COMPUESTAS DE TRES**

#### **PLACAS SOLDADAS**

#### CAPACIDAD DE CARGA

#### NOMENCLATURA

- $L_c$  = Longitud máxima (en mts.) sin arriostramiento del patín en compresión de una sección simétrica "compacta" dentro de la cual puede calcularse con un esfuerzo en flexión de 0.66 Fy = 1670 Kg/cm².
- Lu = Longitud máxima (en mts.) sin arriostramiento del patín en compresión, más allá de la cual el esfuerzo permitido en flexión debe ser menor de 0.60 Fy. Para las secciones "compactas" que tienen una longitud sin arriostramiento mayor que  $L_c$ , pero no mayor de Lu, las cargas tabuladas deben reducirse en un 8½ por ciento, sin embargo, esta reducción no es necesaria para secciones "compactas" en las cuales el valor de  $L_c$  no aparece.
- V = Corte máximo (en Tons.) que puede resistir el alma = 1.01 ht.
- R = Reacción máxima permitida (en Tons.) para 8.9 cms. de apoyo = Ri (8.9 + k).
- Ri = Incremento de R (en Tons.) por cada cm. adicional de apoyo = 1.9 t.
- S = Módulo de Sección en cms³.
- Ne =Longitud de apoyo en cms., para desarrollar V.

$$Ne = \frac{V}{Ri} - k$$

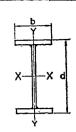
#### NOTAS:

Las vigas en las cuales aparecen valores de "Lc" son secciones "compactas".

Las cargas arriba de la línea gruesa están limitadas por el corte máximo permitido en el alma.

Las cargas arriba de la línea punteada requieren atiesadores de rigidez.

Para obtener la deflexión en mm. divídase el coeficiente indicado en las tablas, entre el peralte de la viga en mm.



## VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

### CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

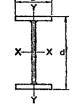
								<del></del>			
Ai No	alte y ncho minal Pulgs.	. 5	0 x	20	5	0 x 1	16 -	4	6 x 2	20	ire on
Peso	Kg/m	400	350	301	270	230	210	390	340	291	
	$L_c$							_			COEFICIENTE DE FLEXION
	Lu	7.75	6.34	4.93	4.51	3.38	2.82	8.42	6.89	5.31	ğ
d	/Af	0.716	0.875	1.125	1.230	1.641	1.967	0.659	0.805	1.035	•
	5.00					298.32	261.66				3883
	5.50					271.17	237.85			1	4698
	6.00					248.65	218.09			309.49	5591
	6.50				285.27	229.45	201.22	٠ ا		285.54	6562
	7.00			327.40	265.05	213.15	186.95			265.30	7610
	7.50			305.40	247.24	198.83	174.39			247.48 232.07	8736 9939
S	8.00 8.50		328.08	286.39 269.43	231.84 218.12	186.45 175.41	163.53 153.85		296.83	218.33	11221
0	9.00		309.95	254.54	206.06	165.71	145.35		280.42	206.27	12580
, D2	9.50		293.77	241.25	195.31	157.06	137.76		265.78	195.50	14016
-	10.00	312.22	278.98	229.11	185.48	149.16	130.83	282.79	252.41	185.66	15530
ш	11.00	298.02	253.62	208.28	168.62	135.60	118.93	269.94	229.46	168.78	18792
₹	12.00	273.18	232.48	190.92	154.56	124.29	109.02	247.43	210.33	154.71	22364
	13.00	252.16	214.59	176.23	142.67	114.73	100.64	228.40	194.15	142.81	26246
Z	14.00	234.16	199.28	163.65	132.49	106.55	93.45	212.09	180.20	136.62	30439
ш	15.00 16.00	218.56	186.00	152.75	123.66	99.45	87.22	197.96	168.27	123.78	34934
	17.00	204.89 192.83	174.36 164.09	143.19	115.92	93.22	81.76	185.58	157.75	116.04	39759
0	18.00	182.14	155.00	134.76 127.29	109.09 103.05	97.74 82.87	76.95 72.69	174.65 164.97	148.46 140.23	109.20 103.15	44883 50319
~	19.00	172.53	146.83	120.58	97.62	78.50	68.86	156.27	132.84	97.71	56065
¥	20.00	163.91	139.42	114.55	92.74	74.58	65.41	148.46	126.20	92.83	62122
_	21.00	156.11	132,85	109.11	88.32	71.03	62.30	141.40	120.19	88.41	68489
υ	22,00 23.00	149.00 142.54	126.80	104.13	84.30	67.79	59.46	134.95	114.72	84.38	75167
	24.00	136.60	121.30 116.25	99.62 95.47	80.27 77.29	64.86 62.15	56.62 54.51	129.10	109.75 105.18	80.72 77.36	82156 89455
	25.00	131.12	111.59	91.64	74.19	59.66	52.33	118.77	100.96	74.26	97065
	26.00	126.08	107.30	88.11	71.33	57.36	50.31	114.20	97.07	71.40	
	27.00	121.43	103.33	84.86	68.70	55.25	48.46	109.98	93.49	68.77	113216
	28.00 29.00	117.07	99.62 96.19	81.81 79.00	66.23 63.95	53.26 51.43	46.72 45.11	106.03 102.38	90.13 87.02	66.29 64.01	121758 130610
	30.00		92.98	79.36	61.82	49.72	43.60	98.97	84.13	61.89	
		**********		DADES		LORES		EACCIO	·		
S e	n cm³	26959	22943	18841	15235	12267	10759	24418	20757	15268	
V	n Tons.	154.25	155.88	157.51	137.11	138.54	139.25	141.19	142.82	144.45	
R •	n Tons.	31.82	30.09	28.56	25.66	23.90	23.23	31.82	30.09	28.56	
Ri e	n Tons.	2.41	2.41	2,41	2.11	2.11	2.11	2.41	2.41	2.41	
Nee	n em.	60.00	61.00	62.00	62.00	63.00	64.00	54.00	56.00	57.00	

## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

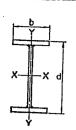
### CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas



ACERO A-36
Fv=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

	<i>Hy</i> =2,530 kg/cm²												
Ar No	ilte y icho minal Pulgs,	4	6 x	16	4	2 × 2	2 0	4 2	2 x 1	6	COEFICIENTE DE FLEXION		
Peso	Kg/m	261	221	201	379	330	281	252	212	193	E E		
	$L_c$							,			COE		
	Lu	4.86	3.64	3.04	9.23	7.55	5.87	5.37	4.03	3.36			
	/Af	1.132	1.509	1.811	103.0	0.735	0.945	1.034	1.378	1.654			
	5.00		268.56	235.00					239.74	209.27	3883		
	5.50		244.12	213.62					217.92	190.23	4698		
	6.00		233.84	195.87			277.10		199.82	174.43	5591		
	6.50	257.28	206.52	180.72			255.65	230.35	184.36	160.93	6562		
	7.00	239.05	191.89	167.91			237.54	214.02	171.29	149.52	7610		
	7.50	222.99	179.00	156.63		270.91	221.58	199.65	159,79	139.48	8736		
S	8.00	209.10	167.85	146.87	_	254.04	207.78	187.22	149.83	130.79	9939		
0	8.50	196.73	157.92	138.18	•	239.00	195.48	176.13	140.97	123.05	11221		
24	9.00	185.85	149.18	130.54	265.89	225.80	184.67	166.40	133.18	116.25	12580		
<b> -</b>	9.50	176.15	141.40	123.72	252.01	214.00	175.03	157.71	126.22	110.18	14017		
ш	10.00	167.28	134.28	117.50	239.32	203.23	166.22	149.77	119.87	104.63	15530		
×	11.00	152.08	122.07	106.82	217.57	184.76	151.12	136.16	108.97	95.12	18792		
~	12.00 13.00	139.39 128.67	111.90 103.29	97.91 90.38	199.43 184.09	169.35 156.32	138.51 127.86	124.81 115.21	99.89	87.19	22364		
z	14.00	119.49	. 95.92	83.93		145.17	118.73	106.98	92.20 85.62	80.48 74.74	26246 30440		
ш	15.00	111.52	89.52	78.33	159.56	135.50	110.82	99.86	79.92	69.76	34934		
_	15.50	107.93	86.64	75.81	154.41	131.12	107.25	96.63	77.34	67.51	37312		
0	16.00	104.55	83.93	. 73.43	149.58	127.02	103.89	93.61	74.92	65.39	39758		
24	16.50	101.39	81.39	71.21	145.05	123.18	100.75	90.78	72.65	63.42	42282		
	17.00 18.00	98.40 92.94	78.98	69.11 65.28	140.77	119.54	97.77	88.10	70.51	61.54	44883		
⋖	19.00	88.04	74.61 70.67	61.84	132.97 125.95	121.91 106.96	92.35 87.49	83.21 78.82	66.60 63.08	58.14 55.07	50319 56065		
1	20,00	83.64	67.14	58.75	119.66	101.62	83.11	74.88	59,94	52.32	62122		
υ	21.00	79.66	73.94	55.95	113.97	96.78	79.16	71.32	57.07	49.83	68489		
	22.00	76,03	61.03	53.40	108.77	92.37	77.55	68.07	54.48	47.56	75167		
	23.00	72.73	58.39	51.09	104.06	88.37	72.27	65.12	52.12	45.50	82156		
	24.00 25.00	69.71	55.96	48.96	99.72	84.69	62.26	62.41	49.95	43.60	89455		
	26.00	66.91 64.33	53.71 51.64	47.00 45.15	95.73 92.04	81.29 78.16	66.49 63.86	59.91 57.60	47.95 46.10	41.86 40.24	97065		
	27.00	61.96	49.74	43.52	88.65	75.28	63.57	55.48	44.40		104985 113216		
	28.00	59.74	47.95	41.95					14.40	00.70	121758		
			PROPIE	DADES	Y VA	LORES	DE R	EACCIO	N				
S e	n cm³	13757	11043	9661	19681	16713	13670	12317	9858	8605			
V e	n Tons.	125.07	127.12	127.82	128.13	129.76	131.40	114.25	115.69	116.40			
R •	n Tons.	25.66	23.90	23.23	31.82	30.09	28.56	25.66	23.90	23.23			
Ri e	n Tons.	2.11	2.11	2.11	2.41	2.41	2.41	2.11	2.11	2.11			
Ne	n cm.	56.00	58.00	58.00	49.00	50.00	52.00	51.00	52.00	53.00			



# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

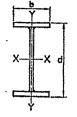
ACERO A-36  $Fy = 2.530 \text{ Kg/cm}^2$ 

_	1y = 1000 kg/till												
١,	eraite y Ancho Iominal n Pulgs,	3	6 x	16	3	6 x	1 2	3	3 x	1 6	COEFICIENTE DE FLEXION		
PES	O:Kg /m	228	188	168	143	128	114	203	163	143	COEFICIENT DE FLEXION		
	$L_c$							1					
<u> </u>	Lu	6.41	4.70	3.92	2.94	2.35	1.76	5.98	4.23	3.42	~ ^		
	d/Af	0.886	1.181	1.417	1.890	2.362	3.150	0.928	1.311	1.624	1		
	3.50	1		1	189.91	161.96	133.61				1902		
ļ	4.00	1	}	}	166.18	141.72	116.91	ì	1	158.48	2849		
1	4.50	1	İ	186.18	147.70	125.96	103.91	1	167.49		7		
j	5.00	1	1	167.58	132.94	113.38	93.53			140.86	3145		
\ u			175.90	152.33	120.85	l	i	1	150.75	126.79	3883		
l c		1	161.29			103.06	85.02	1	137.03	115.25	4698		
		1	1	139.70	110.81	94.50	77.96	164.67	125.65	105.67	5591		
Δ.		174.50	148.81	128.87	102.23	87.19	71.93	151.93	115.93	97.50	6562		
. ⊩		174.50	138.26	119.73	94.99	81.00	66.83	141.16	107.71	90.59	7609		
"		162.78	128.97	111.69	88.60	75.57	62.34	131.68	100.47	84.51	8735		
₹ .	8.00	152.64	120.94	104.74	83.09	70.86	58.46	123.48	94.22	79.24	9939		
١.	8.50	143.61	113.78	98.54	78.17	66.67	55.00	116.17	88.64	74.55	11221		
Z	9.00	135.67	107.49	93.09	73.85	62.98	57.96	109.75	83.74	70.43	12580		
Į,L	9.50	128.58	101.88	88.23	70.00	59.69	49.24	104.01	79.37	66.76	14016		
	10.00 10.50	122.12	96.75	83.79	66.47	56.69	46.77	98.78	75.37	63.39	15530		
0	1	116.30	92.14	79.80	63.31	53.99	44.54	94.08	71.79	60.38	17122		
8	11.00	111.02 106.19	87.96	76.17	60.43	51.54	42.51	89.80	68.52	57.63	18792		
		101.76	84.13 80.62	72.86	57.80	49.29	40.67	85.90	65.54	55.13	20539		
⋖	12.50	97.69	77.40	69.82 67.03	55.39 53.18	47.23 45.35	38.97	82.31	62.81	52.82	22364		
_	13.00	93.93	74.42	64.45	51.13	43.61	37.41 35.97	79.02	60.30	50.72	24266		
Ú	14.00	87.22	69.11	59.85	47.48	40.49	33.40	75.98 70.56	57.98	48.76	26246		
	15.00	81.41	64.50	55.86	44.32	37.80	31.18	65.85	53.84 50.25	45.28 42.27	30440		
	16.00	76.32	60.47	52.37	41.54	35.43	29.23	61.74	47.11	39.62	34934 39758		
	17.00	71.82	56.91	49.29	39.10	33.34	27.51	<i>5</i> 8.10	44.34	37.29	44883		
,	18.00	67.85	53.75	46.55	36.93	31.49	25.98	54.88	41.88	35,22	50319		
	19.00	64.27	50.92	44.10	34.98	29.83	24.61	51.99	39.67	33.36	56065		
		i	PROPIE	DADES	Y VA	LORES	DE RI	ACCIO	)N				
S	en cm <sup>3</sup>	10042	7957	6891	5466	4662	3846	8124	6199	5213			
V	en Tons.	83.25	84.47	85.08	85.08	85.70	86.30	76.51	77.73	78.35			
R	en Tons.	22.00	20.49	19.91	19.91	19.34	18.76	21.42					
		<del></del>		<u> </u>				41.46	19.91	19.34			
Ri	en Tons.	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	.1.81	1.81	1.81			
Ne	en cm.	43.00	44.00	45.00	45.00	47.00	46.00	39.00	41.00	42.00			

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas



ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

P	eraite y	Τ					<del></del>	*****	·
, A	Ancho Iominal Pulgs,	3 3"	× 12"	3	0 x 1	6	30 x	12	E S
PES	0Kg/m	123	108	197	157	137	108	100	EFICIENT
	$L_c$							_	COEFICIENTE DE FLEXION
	Lu	2.56	1.92	6.58	4.70	3.76	2.82	2.11	
	d/At	2.165	2.887	0.844	1.181	1.476	1.969	2.625	İ
-	2.50 3.00 3.50	168.77 144.67	166.33 138.59 118.80			160.83	722 20	139.57	971 1398
n	4.00 4.50	126.60 112.52	103.95		149.29	140.93 125.26	123.20 107.81 95.82	99.69 87.22	1902 2849
LAR	5.00 5.50 6.00	101.28 92.06 84.41	83.16 75.60 69.32	147.13	134.37 122.15 112.00	112.75 102.48	86.24 78.40	77.52 69.78 63.43	3145 3883 4698
0	6.50 7.00 7.50	- 77.88 72.36 67.50	63.95 59.42 55.43	135.75 126.13 117.68	103.33 96.01 89.56	93.97 86.70 80.55 75.14	71.89 66.32 61.62 57.48	58.13 53.66 49.86 46.51	5591 6562 7609 8735
NMETROS	8.00 8.50 9.00 10.00 11.00 12.00 13.00 14.00 15.00 16.00 17.00	63.30 59.55 56.25 50.64 46.04 42.20 38.95 36.17 33.76 31.65 29.78	51.98 48.90 46.20 41.58 37.80 34.65 31.99 29.70 27.72 25.99 24.45	110.33 103.80 98.06 88.26 80.24 73.55 67.89 63.04 58.84 55.16	83.99 79.01 74.64 67.19 61.08 55.99 51.68 47.99 44.79 41.99	70.46 66.29 62.63 56.37 51.24 46.97 43.36 40.27 37.58 35.23	53.90 50.71 47.91 43.12 39.20 35.93 33.17 30.80 28.75 26.95	43.61 41.03 38.76 34.89 31.72 29.08 26.84 24.92 23.26 21.81	9939 11221 12580 15530 18792 22364 26246 30440 34934 39758
<u> </u>	18.00 19.00 20.00 21.00	28.13 26.65 25.32 24.11	23.10 21.88 20.79 19.65	51.91 49.03 46.45	39.52 37.33 35.36	33.16 31.32 29.67 DE REAC	25.37 23.96 22.70	20.52 19.39 18.36	44883 50319 56065 62122 68489

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

5525

70.38

19.91

1.81

37.00

4636

71.00

19.34

1.81

37.00

3546

59.17

16.12

1.51

37.00

2869

59.68

15.64

1.51

38.00

7259

69.17

21.42

1.81

35.00

S en cm $^3$ 

V en Tons.

 ${\cal R}$  en Tons.

Ri en Tons.

Neen em.

4164

78.35

19.34

1.81

42.00

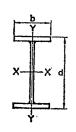
3420

78.96

18.76

1.81

42.00



Ne en cm.

32.00

33.00

†. — Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

34.00

# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

1	.te		<del></del>		<del>y</del>					
Ar No	alte y - ncho minal Pulgs,	27	x 12†		27)	c 8 †	2	24·x	1 2	COEFICIENTE DE FLEXION
PESO.	−Kg/m	118	103	88	83	73	113	98	83	1 2 3
I	-c									COEFICIENT DE FLEXION
I	ıı	5.22	3.13	2.35	2.09	1.57	4.40	3.52	2.64	1 -
<u>d</u> /	Af	1.063	1.772	2.362	2.658	3.543	1.260	1.575	2.100	
	2.00	İ				113.25				621
i	2.50	ł	l · ·	121.99	109.96	90.59	]	١,	105.16	971
l	3.00	1		101.64	91.62	75.49	j	109.24	87.63	1398
S	3.50	İ	108.16	87.13	78.54	64.71		93.64	75,11	1902
0	4.00	112.69	94.64	76.42	68.72	56.62	97.81	81.94	65.73	2849
1	4,50	100.16	84.12	67.76	61.08	50.32	86.93	72.83	58.42	3145
œ	5.00	90.15	75.71	60.99	54.98	45.30	78.25	65.55	52.58	3883
-	5.50	81.95	68.82	55.44	49.98	41.18	71.12	59.59	47.80	4698
ш	6.00	75.14	63.11	50.84	45.83	37.76	65.22	54.63	43.83	5591
8	6.50	69.33	58.22	46.91	42.28	34.83	60.17	50.41	40.43	6562
_	7.00	64.41	54.10	43.58	39.28	32.37	55.91	46.84	37.57	7610
Z	7.50	60.09	50.46	40.65	36.64	30.19	52.15	43.69	35.04	8736
ш	8.00	56.34	47.32	38.12	34.36	28.31	48.91	40.97	32.86	9939
	8.50	53.01	44.52	35.86	32.23	26.64	46.01	38.54	30.91	11221
0	9.00	50.08	42.06	33.88	30.54	25.16	43.47	36.42	29.20	12580
-	9.50 10.00	47.46	39.86	32.11	28.95	23.85	41.20	. 34.51	27.68	14016
24	11.00	45.08 40.98	37.85 34.91	30.50 27.72	27.49	22.65	39.12	32.77	26.29	15530
∙ •<	12.00	37.56	31.55	25.41	24.99 22.91	20.59	35.57	29.79	23.90	18792
	13.00	34.67	29.12	23.46	21.14	18.87 17.42	32.06 30.09	27.31	21.91	22364
U	14.00	32.20	27.04	21.78	19.64	16.16	27.95	25.21 23.41	20.22 18.78	26246 30440
•	15.00	30.05	25.24	20.33	18.33	15.10	26.08	21.85	17.53	34934
	16.00	28.17	23.66	19.06	17.18	14.16	20.00	21.03	17.55	39758
<del></del>	17.00	26.51	22.27	17.94	16.17	13.32		1		44883
	·	PR	OPIEDA	DES Y	VALOR	ES DE	REACC	ON		
S en	cm <sup>2</sup>	3707	3113	2508	2261	1863	3217	2695	2162	<del></del>
V en	Tons.	52.54	53.05	53.56	53.05	53.56	46.42	46.93	47.43	
R en	Tons.	16.59	16.12	15.64	16.12	15.64	16.59	16.12	15.64	
Ri en	Tons.	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1
		1	<del></del>	<del></del>	<del> </del>	·	1		1	1

## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

33.00

34.00

29.00

29.00

30.00

# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

X—X d

ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

No.	Peralte y Ancho Nominal en Pulgs.				21 x '	12	21 x	: <b>8</b> †	NTE
PESO	.—Kgs/m	78	68	108	94	79	73	64	FICIENT
	$L_c$					T	- 2.64		COEFICIENTE DE FLEXION
	Lu	2.35	1.76	5.04	4.03	3.02	2.69	2.01	""
	l/Af	2.362	3.150	1.102	1.378	1.837	2.067	2.756	1
}	2.00		96.69	·				81.07	621
S	2.50	94.42	77.35	l	İ	89.08	87.59	64.86	971
i	3.00	78.68	64.45		92.94	74.22	72.99	54.04	1398
0	3.50	67.43	55.25		79.67	63.62	62.56	46.32	1902
	4.00	59.01	48.35	83.40	69.71	55.67	54.74	40.53	2849
<b>-</b>	4.50	52.45	42.97	74.13	61.96	49.48	48.66	36.02	3145
w	5.00	47.21	38.68	66.72	55.77	44.54	43.80	32.43	3883
Σ	5.50	42.91	35.16	60.65	50.69	40.49	39.81	29.48	4698
~	6.00	39.35	32.23	55.61	46.48	37.12	36.50	27.03	5591
z	6.50	36.30	29.74	51.31	42.89	34.25	33.70	24.93	6562
	7.00	33.73	27.63	47.67	39.84	31.82	31.29	23.17	7610
ш	7.50	31.47	25.77	44.47	37.17	29.68	29.19	21.61	8736
_	8.00	29.51	24.17	41.70	34.86	27.83	27.37	20.27	99.39
0	8.50	27.76	22.74	39.23	32.79	26.19	25.75	19.07	11221
22	9.00 9.50	26.23	21.48	37.06	30.98	24.74	24.32	18.01	12580
⋖	10.00	24.86 23.61	20.36 19.33	35.13 33.36	29.36	23.45	23.05	17.07	14016
	10.50	22.48	18.41	31.77	27.88 26.56	22.27 21.21	21.90	16.21	15530
	11.00	21.46	17.58	30.33	25.34	20.25	20.86 19.91	15.44	17122
U	11.50	20.53	16.82	29.01	24.24	19.37	19.04	14.74 14.10	18792 20539
	12.00	19.67	16.11	27.80	23.23	18.56	18.25	13.51	22364
.	12.50	18.33	15.47	26.69	22.31	17.62	17.52	12.97	24266
	13.00	18.16	14.88	25.66	21.45	17.13	16.84	12.47	26246
	14.00	16.86	13.81	23.83	19.92	15.91	15.64	11.58	30440
	15.00	15.74	12.89						34934
		PRO	PIEDAD	ES Y VA	LORES	DE REA	CCION		

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

en cm3

V en Tons.

R en Tons.

Ri en Tons.

Ne en cm.

1941

46.93

16.12

1.51

29.00

1590

46.93

15.64

1.51

30.00

†. — Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

2743

40.30

16.59

1.51

25.00

2292 -

40.80

16.12

1.51

25.00

1831

41.31

15.64

1.51

26.00

1333

41.31

15.64

1.51

26.00

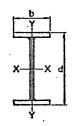
1637

40.80

16.12

1.51

25.00



# VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

#### CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>

Percent   Parcelle	<del></del>	•-					_				
Lu         9.39         8.22         7.05         5.87         4.70         3.92         3.13         2.35           d / Af         0.591         0.675         0.787         0.945         1.181         1.417         1.772         2.362           2.00         2.50         3.00         4.02         58.04         42.28         1398           3.50         4.00         56.53         50.25         46.16         38.69         28.19         3145           2         5.50         70.88         54.49         45.23         41.55         34.82         25.37         3883           5.50         66.00         67.02         59.08         45.42         37.70         34.67         29.03         21.14         5591           2         7.00         63.98         57.45         50.64         38.93         32.31         29.69         24.88         18.13         7609           2         7.50         59.68         53.59         47.24         36.32         30.14         27.69         23.21         16.91         8735           2         8.50         52.65         47.28         41.68         32.04         26.59         24.43         20.47         14.9	A No	ncho minal		1	8 × 1	2		18		NTE ON	
Lu         9.39         8.22         7.05         5.87         4.70         3.92         3.13         2.35           d / Af         0.591         0.675         0.787         0.945         1.181         1.417         1.772         2.362           2.00         2.50         3.00         4.02         58.04         42.28         1398           3.50         4.00         56.53         50.25         46.16         38.69         28.19         3145           2         5.50         70.88         54.49         45.23         41.55         34.82         25.37         3883           5.50         66.00         67.02         59.08         45.42         37.70         34.67         29.03         21.14         5591           2         7.00         63.98         57.45         50.64         38.93         32.31         29.69         24.88         18.13         7609           2         7.50         59.68         53.59         47.24         36.32         30.14         27.69         23.21         16.91         8735           2         8.50         52.65         47.28         41.68         32.04         26.59         24.43         20.47         14.9	PESO	Kgs/m	149.	134	118	98	83	73	. 63	53	ICIEI EXIC
Lu         9.39         8.22         7.05         5.87         4.70         3.92         3.13         2.35           d / Af         0.591         0.675         0.787         0.945         1.181         1.417         1.772         2.362           2.00         2.50         3.00         4.02         58.04         42.28         1398           3.50         4.00         56.53         50.25         46.16         38.69         28.19         3145           2         5.50         70.88         54.49         45.23         41.55         34.82         25.37         3883           5.50         66.00         67.02         59.08         45.42         37.70         34.67         29.03         21.14         5591           2         7.00         63.98         57.45         50.64         38.93         32.31         29.69         24.88         18.13         7609           2         7.50         59.68         53.59         47.24         36.32         30.14         27.69         23.21         16.91         8735           2         8.50         52.65         47.28         41.68         32.04         26.59         24.43         20.47         14.9		$L_c$	3.96	3.96	3.96			2.64	2.64		30EF 3E FL
2.00 2.50 3.00 4.00 4.00 4.50 5.50 5.50 6.60 70.88 54.49 6.50 6.50 6.60 6.50 6.60 6.50 6.60 6.50 6.60 6.50 6.5		Lu	9.39	8.22	7.05	5.87	4.70	3.92	3.13	2.35	<u> </u>
2.50 3.00 55.66 61.83 54.51 41.49 34.78 31.95 26.78 19.51 6562 7.00 63.98 57.45 50.64 38.93 32.31 29.59 24.88 18.13 7609 7.50 59.68 53.59 47.24 36.32 30.14 27.69 23.21 16.91 8735 8.50 52.65 47.28 41.68 32.04 26.59 24.43 20.47 14.92 11221 9.00 49.74 44.67 39.37 30.27 25.12 23.08 19.35 14.02 12580 9.50 47.14 42.33 37.32 28.69 23.81 21.87 18.33 13.36 14016 10.00 44.77 40.20 35.44 27.24 22.61 20.77 17.41 12.69 15530 11.00 40.70 36.55 32.22 24.77 20.56 18.09 15.14 10.57 22364 11.50 38.93 34.96 30.82 23.69 19.66 18.06 15.14 11.03 20.539 12.00 37.31 33.51 29.53 22.70 18.84 17.31 14.51 10.57 22364 17.51 12.05 22364 17.31 14.51 10.57 22364 17.31 14.51 10.57 22364			0.591	0.675	0.787	0.945	1.181	1.417	1.772	2.362	
	LARO EN METRO	2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.50 7.50 8.00 9.50 10.00 10.50 11.00	63.98 59.68 55.96 52.65 49.74 47.14 44.77 42.64 40.70 38.93	61.83 57.45 53.59 50.26 47.28 44.67 42.33 40.20 38.29 36.55 34.96	64.43 59.08 54.51 50.64 47.24 44.30 41.68 39.37 37.32 35.44 33.75 32.22 30.82	54.49 49.53 45.42 41.49 38.93 36.32 34.05 32.04 30.27 28.69 27.24 25.95 24.77 23.69	50.25 45.23 41.11 37.70 34.78 32.31 30.14 28.27 26.59 25.12 23.81 22.61 21.53 20.56 19.66	59,35 51,93 46.16 41.55 37.77 34.67 29.69 27.69 25.97 24.43 23.08 21.87 20.77 19.78 18.89 18.06	49.75 43.53 38.69 34.82 31.66 29.03 26.78 24.88 23.21 21.77 20.47 19.35 18.33 17.41 16.59 15.83 15.14	50.74 42.28 36.24 31.71 28.19 25.37 23.06 21.14 19.51 18.13 16.91 15.86 14.02 13.36 12.69 12.69 11.53 11.53	971 1398 1902 2849 3145 3883 4698 5591 6562 7609 8735 9939 11221 12580 14016 15530 17122 18792
		<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		<u></u>		<u> </u>	<u> </u>

## PROPIEDADES Y VALORES DE REACCION

S en cm³	3351	3009	2653	2240	1860	1553	1302	1043
V en Tons.	32.65	33,15	33.66	27.34	27.75	27.34	27.75	28.15
R en Tons.	18.33	17.85	17.07	13.28	12.89	13.28	12.89	12.51
Ri en Tons.	1.51	1.51	1.51	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
Ne en cm.	18.00	19.00	20.00	21.00	21.00	21.00	21.00	22.00

†.— Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

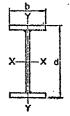
#### FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## VIGAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS

### CAPACIDAD DE CARGA

Carga total uniformemente repartida en toneladas métricas

ACERO A-36 Fy=2,530 Kg/cm<sup>2</sup>



Peralte y Ancho Nominal en Pulgs.	Ancha Nominal 16 x 12 16 x 8†							ATE NO	
PESO Kgs/m	145	131	115	96	80	70	61	51	FICIENT
$L_c$	3.96	3.96	3.96			2.64	2.64	2.64	COEFICIENTE DE FLEXION
Lu	10.59	9.25	7.93	6.61	5.29	4.40	3.52	2.64	
d/A† •	0.525	0.600	0.700	0.840	1.050	1.260	1.575	2.100	
2:00 2:50 3:00 3.50 4:00 4:50 5:50 5:50 7:00 7:50 8:50 9:00 9:50 10:00 10:50 11:00	59.91 55.67 51.93 48.69 45.81 43.28 41.02 38.96 37.10 35.41	58.29 53.78 49.97 46.61 43.71 41.12 38.85 36.82 34.97 33.30 31.79	61.67 56.06 51.40 47.42 44.06 41.10 38.54 36.26 34.26 32.47 30.84 29.37 28.03	52.79 47.52 43.19 39.16 36.54 33.95 31.67 29.70 27.94 26.39 25.01 23.76 22.63 21.60	54.20 48.18 43.36 39.41 36.14 33.34 30.98 28.90 27.10 25.49 24.09 22.83 21.68 20.64 19.71	51.52 45.08 40.07 36.07 32.78 30.06 27.73 25.77 24.04 22.54 21.21 20.03 18.99 18.03 17.17 16.39	50.31 43.13 37.74 33.54 30.19 27.45 25.17 23.22 21.57 20.17 18.87 17.75 16.77 15.90 15.09 14.38 13.72	54.81 43.86 36.54 31.32 27.41 24.36 21.93 19.93 18.28 16.86 15.67 14.61 13.70 12.89 12.18 11.54 10.96 10.44 9.97	621 971 1398 1902 2849 3145 3883 4698 5591 6562 7609 8735 9939 11221 12580 17122 18792

## PROPIEDADES Y VALORES DE REACCION

S en cm <sup>3</sup>	2916	2617	2308	1954	1621	1348	1129	902	
V en Tons.	28.57	29.07	28.57	24.08	24.48	24.08	24.48	24.90	
R en Tons.	18.33	17.85	17.07	13.28	12.89	13.28	12.89	12.51	
Ri en Tons.	1.51	1.51	1.51	1,21	1.21	1.21	1.21	1.21	·
Ne en cm.	16.00	16.00	17.00	18.00	16.00	18.00	19.00	19.00	

1.— Estas secciones están sujetas a fabricación especial.

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

949

1021

1095

1172

1251 1333

## CANALES Y ZETAS DE ACERO MON-TEN FORMADAS EN FRIO

CON DOS PATINES ATIESADOS, LIBREMENTE APAYADAS Y LATERALMENTE SOPORTADAS

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA EN Kg./M.L.

Limite de Fluencia del Acero Mon-Ten = 3515 Kg/cm²

<del></del>					\				
М	ARCA	8MT-10	8MT-12	8MT-14	7MT-10	7MT-12	7MT-14	6MT-10	6MT-12
L	(Kg/m)	9.91	7.78	5.62	8.87	6.97	5.03	7.82	6.16
Reacción Máx. Permis, (Kg)		1,063	558	187 ·	1,082	574	197	1,101	590
Cga. Conc. Máx. Permis. (Kg)		2,960	1,713	733	3,005	1,754	774	3,050	1,788
CLARO EZ AETROS	2.50 2.75 3.00 3.25 3.50 3.75 4.00 4.25 4.50 4.75 5.00 5.25 5.50 5.75 6.00, 6.25 6.50 6.75 7.00 7.25 7.50 7.75 8.00	499 453 412 377 347 319 295 274 255 237 222 208 195	396 360 328 306 275 254 235 217 202 189 176 165 155	285 259 236 216 198 182 169 156 145 136 127 119	611 542 483 433 391 355 323 296 272 250 231 215 195	487 431 385 345 311 283 257 236 216 199 184 171	355 315 281 252 227 206 188 172 158 146 135 125 116	462 409 365 328 296 268 244 224 205	369 327 292 262 236 214 195 179 164

Reacción Máxima Permitida.- Para evitar la inestabilidad del alma debido a reacciones en los apoyos, en los casos en que las mismas sean superiores a las máximas indicadas en esta Tabla —en cuya situación se encuentran los perfiles con claros situados artiba de la linea gruesa- se recomienda aliesar las piezas en dichos puntos (A.I.S.I. 3.5).

Las cargas concentradas móximas permitidas se han calculado con un apoyo de 51 mm.

## FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## **CANALES Y ZETAS DE ACERO** MON-TEN FORMADAS EN FRIO

CON DOS PATINES ATIESADOS. LIBREMENTE APOYADAS Y LATERALMENTE SOPORTADAS

6.75

7.00

7.25

7.50

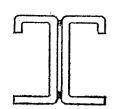
7.75

CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA EN KG/M.L.

Lím	ite de Fl	vencia (	del Acei	o Mon-	Ten = 35	515 Kg/	cm²		-
МА	RCA	6 MT-14	5 MT-10	5 MT-12	5 MT-14	4 MT-10	4 MT-12	4.MT-14	
Peso	(Kg/m)	4.45	6,42	5.07	3.68	5.73	4.53	3,29	FLEXION
	ón Máx. is. (Kg)	208	1120	605	218	1139	621	228	
Cga. Máx. Pe	Conc. rmis, (Kg)	800	3100	1828	827	3145	1820	850	S B
O EN METROS	2.50 2.75 3.00 3.25 3.50 3.75 4.00 4.25 4.50 4.75 5.00 5.25 5.50 5.75 6.00	271 240 214 192 173 157 143 131	462 398 347 305 270 241 216 195	371 320 279 245 217 194 174 157	274 236 206 181 160 143 128 116	568 470 395 336 290 253 222	459 379 319 272 234 204 179	340 281 236 202 174- 151 133	130 157 187 220 255 293 333 376 422 470 521 574 630 689 750
LAR	6.25 6.50		-						814 880

Deflexiones. Esta verificación está regida por las condiciones constructivas del proyecto. Para largueros de cubiertas flexibles se permite 1/200 del claro + 5mm. bajo los efectos de la carga viva (Art. 245 del Reglamento de construcciones para el D. F.)

Para encontrar la deflexión en mm. bajo la carga máxima, correspondiente a un esfuerzo permisible de 2100 Kg./cm²-, divídase el coeficiente de flexión entre el peralte del perfil en cm.



## VIGAS XAL-TEN LIBREMENTE APOYADAS Y LATERALMENTE SOPORTADAS

## CAPACIDAD DE CARGA TOTAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA EN TONELADAS

Esfuerzo permisible de trabajo  $f_b = 2,100 \text{ Kg/cm}^2$ 

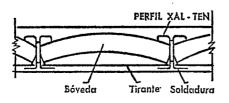
PERFIL	102 XT 14	127 XT 14	152 XT 14	178 XT 14	203 XT 14	203 XT 12
Coef, de flexión	0.1915	0.1534	0.1300	0.1123	0.0984	0.0987
claro en metros			·			-
0.75	4.86					'
1.00	3.61	4.90	i			
1.25	2.89	3.91				
1.50	2.40	3.26	5.04			
1.75	2.06	2.80	4.32			
2.00	1.80	2.44	3.78	<i>5</i> .13		
2,25	1.60	2.18	3.31	4.56		
2.50	1.44	1.96	3.02	4.10	5.18	•
2.75	1.31	1.78	2.75	3.73	4.71	
3.00	1.20	1.63	2,52	3.42	4.32	5.89
3.25	1.11	1.51	2.33	3.15	3.98	5.44
. 3.50	1.01	1.40	2.16	2.93	3.70	5.05
3.75	0.96	1.30	·· 2.02	2.73	3.45	4.71
4.00	0.90	1.22	1.89	2.56	3.24	4.42
4.25		1.15	1.78	2.41	3.05	4.16
4.50		1.09	1.68	2.28	2.88	3.93
4.75	ŀ		1.59	2.16	2.73	3.72
5.00			1.51	2.05	2.59	. 3.54
5.25				1.95	2.47	3.37
<i>5</i> .50				1.77	2.36	3.21
<b>5.7</b> 5	ļ j		٠.		2.25	3.07
00.0	[				2.16	2.95
6.25						2.82
6.50	l					2.72

Para determinar la deflexión vertical en cm. al centro de los claros bajo las cargas máximas, multiplíquese el coeficiente de flexión por el claro al cuadrado en metros.

Las cargas situadas bajo la línea gruesa causan deflexiones mayores que .

Estos perfiles, empleados en la construcción de bóvedas o cualquier otra estructura se sujetan a los mismos cuidados que los perfiles estructurales tradicionalmente conocidos.

Recomendamos igualmente, el uso de tirantes o tensores de acero, soldados al alma y al patín inferior, como se indica en la figura.



## COLUMNAS

# CARGAS ADMISIBLES

## NOTAS GENERALES

KL = Producto de longitud real de la columna por el factor de longitud "K"; el cual depende de las condiciones de apoyo externo y de la capacidad para resistir movimientos laterales.

Los valores arriba de la línea gruesa horizontal son para relaciones de KL/r iguales o menores a 120. Los valores de KL/r mayores de 200 fueron omitidos. Los radios de giro se tomaron con respecto al eje Y - Y.

rx/ry = Las cargas proporcionadas se calcularon para longitudes sin arriostrar con respecto al eje "menor" (Y - Y); la relación es dada para cuando se quiera calcular con respecto al eje "mayor" (X - X), o una combinación de ambos.

Para obtener la longitud efectiva permitida con respecto al eje mayor, multiplíquese la longitud efectiva con respecto al eje menor por la relación rx/ry tabulada, si el producto es mayor que la longitud efectiva con respecto al eje mayor, la columna es correcta; si es menor, la longitud real con respecto al eje mayor es crítica; por lo tanto se entrará a la tabla con esta longitud dividida por la relación rx/ry.

Los valores "Bx" y "By" se usan en columnas sujetas a una combinación de carga axial y momento flexionante y suministran un medio aproximado para convertir el momento, en una carga axial P' y así poder seleccionar una sección de tanteo capaz de soportar una carga igual a P+P'.

Se puede hacer una selección final, usando las siguientes versiones modificadas de las fórmulas de interacción para columnas.

Para flexión con respecto al eje X - X

1.—Cuando  $fa/Fa \leq 0.15$ 

$$P+P'=P+\left[\begin{array}{cc} Bx\ Mx \end{array}\left(\begin{array}{c} Fa \\ \overline{Fbx} \end{array}\right) \end{array}\right]=$$
 Carga tabulada requerida.

2.—Cuando fa/Fa > 0.15

(7a). 
$$P + P' = P + \left[ Bx Mx Cmx \left( \frac{Fa}{Fbx} \right) \left( \frac{ax}{ax - P(Kl)^2} \right) \right]$$

= Carga tabulada requerida.

(7b). 
$$P + P' = P \qquad \left(\frac{Fa}{0.6 Fy}\right) \qquad + \qquad \left[ Bx Mx \left(\frac{Fa}{Fbx}\right) \right]$$

= Carga Tabulada requerida.

Para flexión con respecto al eje Y - Y, substituir los términos correspondientes en las ecuaciones anteriores.

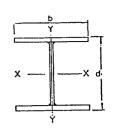
Los valores componentes ax y ay son iguales a  $0.105 \times 10^5 \ Arx^2$  y  $0.105 \times 10^5 \ Ary^2$  respectivamente, tabulados en la parte inferior de las tablas.

- $L_c$  = Longitud máxima (en Mts.) sin arriostramiento del patín en compresión de una sección simétrica "compacta" dentro de la cual puede calcularse con un esfuerzo en flexión de 0.66  $F_y = 1670 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Lu = Longitud máxima (en Mis.) sin arriostramiento del patín en compresión, más allá de la cual el esfuerzo permitido en flexión debe ser menor de  $0.60\,Fy$ . Para las secciones "compactas" que tienen una longitud sin arriostramiento mayor que  $L_c$ , pero no mayor de Lu, las cargas tabuladas deben reducirse en un 8% por ciento, sin embargo, esta reducción no es necesaria para secciones "compactas", en las cuales el valor de  $L_c$  no aparece.

#### **COLUMNAS COMPUESTAS DE TRES**

# PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA AXIAL

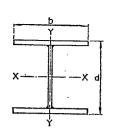
### **EN TONELADAS METRICAS**



DIMEN:	SIONES NALES		16:	x 16		14 x 14				
Peso en	Kgs/m.	300	215	187	158	180	155	134	113	
en metros con respecto al radio de giro menor.	1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.50	564 557 549 540 531 521 511 500 490 477 465 452 440 425 412 396 382 366	403 397 392 385 378 371 363 355 347 338 319 309 298 287 277 266 254	350 345 340 334 329 323 316 309 301 294 286 278 269 260 251 242 232	296 292 287 283 277 273 268 262 256 249 243 236 228 221 213 205 197 189	336 330 325 319 311 304 297 288 281 271 263 253 244 232 223 211 201 188	289 285 280 274 269 262 256 249 249 235 227 219 210 202 192 184 174 164	250 246 242 237 232 226 221 215 209 202 196 188 182 174 166 158 150 142	210 207 203 199 195 191 186 181 176 170 165 159 153 146 140 132 126	
5	10.50	351	242	211	180	177	155 143	132 123	111	
efectiva "KL"	11.00 11.50 12.00	336 318 301	229 216 204	203 190 178	17 <u>.</u> ] 162 152	163 152 138	133 121	113 104	95 87	
. <u>\$</u>	12.50	283	190	166	142	128	112	96	80	
Longitud efe	13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	265 246 229 213 200	176 163 151 141 132	155 144 134 124 116	132 123 114 106 101	119 110 102 95 89	102 96 89 83 78	89 82 77 71 67	74 69 64 60 55	

#### PROPIEDADES

Area en cms².	383,06	274.19	238.10	201.61	229.03	197.58	170.77	143.75
Relación "x/r <sub>ij</sub>	1.62	1.71	1.71	1.73	1.67	1.68	1.70	1.72
ry en cms.	10.55	10.15	10.22	10.28	9.12	9.18	9.14	9.10
$L_c$ en Mts.	5.28	5.28		Ì	4.62	4.62		
Lu en Mts.	21.15	14.10	12.34	10.58	14.10	12.34	10.58	8.81
Bx ) Factores de $By$ ( Flexión	0.070 0.183	0.068 0.196	0.066 0.195	0.065 0.192	0.077 0.214	0.075 0.211	0.073 0.213	00.72 0.0215
$a_x$ Multipliquese $a_y$ valores por 10 $^{5}$	11776 4478	8628 2986	7665 2612	6658 2238	5574 2000	4953 1749	4344 1499	3706 1249



DIMENSIONES

Lu en Mts.

Factores de

Flexión

Bx

ax

# **COLUMNAS COMPUESTAS DE TRES** PLACAS SOLDADAS CAPACIDAD DE CARGA AXIAL **EN TONELADAS METRICAS**

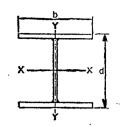
	MINALES		1:	2 x 12		10	x 10 †
Peso	en Kgs/m.	153	132	114	96	127	109
Longitud efectiva "KL" en metros con respecta al radia de gira menor.	1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	284 278 278 272 265 258 251 243 234 225 216 206 197 185 174 164 151 139 125 114 105 95 88 81 74 70 64 60 56	245 240 234 229 223 216 210 203 195 187 179 170 161 152 142 132 110 100 92 83 76 71 65 61 56 52 49	212 208 203 198 192 187 181 174 168 162 154 147 139 130 122 113 104 95 85 78 71 65 61 56 52 48 45 42	178 175 171 167 162 158 152 147 142 135 130 123 116 110 102 95 86 79 72 65 60 54 50 47 43 40 37 35	231 226 219 212 205 196 187 179 169 159 149 137 126 113 100 90 80 73 66 60 55 51 47 43	200 196 189 183 177 170 163 155 147 138 129 120 109 99 88 79 71 63 58 52 48 44 41 38
Aréa en	· cme*	10516	<del></del>	EDADES		<u> </u>	
Relación		195.16	168.55	145.77	122.78	161.29	139.51
r <sub>y en cm</sub>	··//y	1.65	1.66	1.68	1.70	1.61	1.63
$\dot{L}_c$ en Mt		7.84	7.89	7.85	7.81	6.56	6.60
I as on Ma		3.96	3.96	3.96	.	3.30	3.30

14.10 12.34 10.58 18.8 14.10 12,34 0.092 0.089 0.087 0.086 0.114 0.109 0.248 0.245 0.247 0.250 0.295 0.292 Multiplíquese 3409 3042 2677 2292 1894 valores por 10<sup>5</sup> 1699 1260 1102 944 786 729 . 638

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# **COLUMNAS COMPUESTAS DE TRES PLACAS SOLDADAS**

# CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS

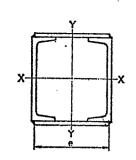


	INALEȘ	10 x	10†		8	× 8†	
Peso ei	n Kgs/m.	95	80	87	75	63	52 .
Longitud efectiva "KL" en metros con respecto al radio de giro menor,	1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.50 12.00 12.50 13.00	173 169 164 159 153 147 141 134 127 120 111 103 95 85 76 68 60 55 50 41 38 35 32	146 142 138 134 129 124 118 112 107 100 93 86 79 71 63 56 51 46 41 38 35 32 29 27	155 150 145 138 131 124 115 107 97 88 78 67 58 51 45 40 36 23 30	135 130 125 119 113 106 100 92 84 74 66 57 50 43 35 31 28 25	114 110 105 101 95 90 83 77 70 62 55 47 41 37 32 29 26 23	92 89 85 81 77 73 67 62 56 51 44 38 33 29 26 23 20 19

#### PROPIEDADES

Area en cms².	120.77	101.82	110.48	95.77	80.84	65.73
Relación "x/ <sub>rv</sub>	1.66	1.68	1.59	1.62	1.65	1.69
7-y en cms. ∕	6.57	6.53	<i>5</i> .31	5.28	5.24	5.20
$L_c$ en Mts.	3.30	3.30	2.64	2.64	2.64	2.64
Lu en Mts.	10.58	8.81	12.34	10.58	8.81	7.05
Bx } Factores de By ∫ Flexión	0.107 0.295	0.105 0.298	0.143 0.361	0.139 0.365	0.135 <b>0</b> .370	0.132 0.376
ax } Multiplíquese ay √ valores por 10 <sup>5</sup>	1 <i>5</i> 03 <i>547</i>	1294 455	825 327	735 280	638 233	531 187

<sup>†.-</sup>Estas secciones están sujetas a fabricación especial.



# COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS CANALES Y DOS PLACAS SOLDADAS

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES ALTURAS

$$\frac{l}{r} \leq 200$$

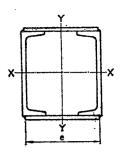
Marca de la	Peso en		<b></b>	· А	LTU	RAE	N M E	TRO	s .		
Sección	Kg/m.	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4,50	5.00	5.50	6.00	6.50
12 PPS-25 " 22 " 19 " 16 " 12 " 10  12 PS-25 " 22 " 19 " 14 " 13	240 225 210 195 180 165 183 168 153 138 122	447.9 419.7 391.4 364.1 335.7 306.6 339.0 310.8 282.6 265.1 226.8	442.7 414.8 386.8 359.9 331.8 303.0 333.8 306.1 279.3 251.4 224.1	436.0 409.6 382.0 355.7 327.9 299.2 328.5 302.3 221.3	429.8 404.2 376.9 349.7 323.6 295.2 323.8 296.9 270.9 244.8 217.6	423.7 397.0 371.5 344.7 319.0 291.0 317.6 292.4 263.9 240.4 214.5	416.9 390.7 365.6 339.3 314.2 286.4 312.7 286.7 261.6 236.6 211.1	408.4 384.3 360.0 334.0 309:1 282.0 305.9 281.6 257.2 231.5 207.7	401.0 377.7 352.2 328.1 303.9 277.0 298.7 275.2 251.5 227.5 203.0	393.6 368.8 345.6 322.4 298.6 270.7 292.9 269.8 246.5 223.1 199.3	383.8 361.6 338.9 315.9 292.9 265.4 285.2 263.0 240.3 217.4 195.4
" 10 10 PPS-22 " 19 " 16 " 13 " 10 10 PS-22 " 19 " 16 " 13 " 10 " 8 " 6	193 180 167 155 142 134 121 109 96 83 77	355.8 332.4 309.1 286.7 262.4 245.5 222.2 199.6 176.3 153.4 141.7 130.5	350.4 327.3 305.4 282.3 258.4 240.7 218.7 195.8 173.6 151.1 139.6 128.5	344.5 391.8 300.3 277.6 254.0 236.4 214.8 192.4 170.5 148.5 137.7 126.3	338.3 316.1 295.0 272.7 249.5 231.0 209.9 188.7 167.3 145.9 135.3 124.1	331.5 309.7 209.2 267.3 244.4 226.0 205.5 184.9 164.0 142.9 132.6 122.1	324.3 303.0 283.0 261.6 239.2 219.9 200.1 180.1 160.5 139.9 129.8 119.6	315.5 296.1 276.8 257.8 233.7 214.6 195.2 175.7 156.0 136.7 127.0 117.0	179.4 307.6 289.0 270.0 250.1 228.1 207.6 189.2 171.2 152.0 133.4 123.8 114.1	176.2 299.3 281.4 263.2 244.5 222.1 201.8 183.8 165.6 147.9 129.9 120.7 111.3	290.9 273.4 255.7 237.7 215.8 194.3 178.2 160.6 143.7 126.2 117.3 108.2

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS **FABRICACIONES** 

# COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS CANALES Y DOS PLACAS SOLDADAS

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES ALTURAS

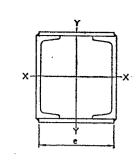
$$\frac{7}{r} \leq 200$$



365

	F		A L	TUR	A EN	MET	R O S				-Marco de la
7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	Sección
075.0											
375.9	367.3	358.7	347.4	338.2	328.7	318.8	306.0	295.8	285.1	271.3	12 PPS-25
354.2	346.1	338.1	327.5	318.9	310.2	301.0	291.6	279.5	269.7	259.4	″ 22
331.9 309.4	324.7	317.2	309.4	299.5	291.4	282.9	274.3	265.5	256.1	244.6	" 19
	302.7	296.0	288.8	281.6	274.1	266.4	256.2	248.0	239.6	231.1	". 16
286.9 260.0	281.0	274.5	268.1	261.2	254.4	247,5	240.2	232.6	225.0	217.2	″ 13
200.0	254.3	248.4	242.4	236.3	229.8	221.6	214.9	207.9	200.6	193.3	" 10
278.7	270.3	262.0	254.7	245.7	238.2	228.5	010 4	222			
257.0	249.6	243.2	235.3	227.0	219.9	211.4	218.4	210.1	199.6	191.0	12 PS-25
235.0	228.3	222.6	215.3	209.4	201.7	195.3	203.9 188.7	194.8	187.1	177.0	, 22 , 10
212.7	207.9	201.7	196.6	191.2	184.4	178.8	173.0	180.4 165.5	173.4	164.6	1 17
191.4	186.0	181.6	177.0	172.3	166.4	161.4	156.3	151.0	159.4 144.4	151.4 138.8	10
168.4	164.7	160.9	157.0	153.0	148.8	144.6	139.2	134.7	129.9	125.2	" 13 " 10
			1		140.0	177,0	137.2	134.7	127.7	123.2	10
282.1	272.7	263.4	253.3	243.5	232.9	221.9	210.8	199.3	187.5	175.2	10 PPS-22
265.1	256.6	247.9	238.7	229.1	219.4	209.6	199.0	188.5	177.4	166.0	" 19
249:7	241.8	233.7	225.4	216.7	207.7	198.5	188.9	179.3	169.1	160.7	" 16
230.8	223.5	217.6	209.9	202.0	193.7	185.3	176.4	169.3	160.0	150.5	" 13
209.3	202.6	195.7	188.4	180.8	173.2	165.4	157.1	148.8	140.1	131.0	" 10
188.0	180.0	173.0	164.5	157.0	147.8	140.0	130.1	121.5	111.0	102.8	10 PS-22
171.3	165.4	158.0	151.5	144.9	136.6	129.6	120.8	113.1	105.2	96.0	" 19
155.6	149.3	143.7	137.9	132.1	124.8	118.6	112:1	104.1	97.0	90.0	" 16
139.1	134.6	128.9	123.9	118.8	113.5	103.0	102.5	95.6	89.5	83.2	" 13
122.4	118.5	114.4	110.2	105.7	101.3	96.7	91,9	87.0	81.9	76.6	" 10
113.7	110.2	106.5	103.4	99.3	95.2	91.0	86.6	82.2	77.5	72.7	" 8
105.7	102.4	99.0	95.5	92.0	89.0	85.1	81.1	77.0	72.8	-69.4	" 6
											<u> </u>

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD



# COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS CANALES Y

**DOS PLACAS SOLDADAS** 

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES ALTURAS

$$\frac{l}{r} \leq 200$$

<del></del>		ALTURA EN METROS									
Marca de la	Peso en		·	·	ĄL	TUR	A EN	MET	R O S		_
Sección	Kg/m.	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50
8 PPS-19 " 16 " 13 " 10 " 8 " 6 8 PS-19 " 16 " 13 " 10	124 114 104 94 89 83 95 85 75	225.4 207.0 189.2 170.8 161.6 151.8 170.9 152.7 134.8 116.9	220.0 202.8 184.8 167.4 157.7 148.7 166.7 149.5 131.5 114.5	215.0 198.2 180.5 163.7 154.1 144.8 162.1 145.4 128.5 111.5	208.6 192.5 176.2 159.7 150.4 141.2 157.2 141.0 124.7 108.7	202.9 187.3 171.5 155.5 146.4 137.3 152.6 137.0 121.2 105.7	196.8 181.8 166.5 151.0 142.2 133.3 146.9 132.1 116.9 102.0	189.4 176.0 161.1 146.3 137.5 128.3 141.1 126.8 112.9 98.7	182.6 168.7 155.7 141.3 132.9 123.7 134.9 122.1 108.1 95.2	175.4 162.3 149.8 136.1 127.9 119.0 128.4 116.4 103.8 91.0	166.9 155.6 143.9 130.7 122.8 114.1 121.5 110.3 98.6 87.2
" 8 " 6	60 54	107.6 98.8	105.5 96.8	103.0 94.6	100.6 92.4	97.9 89.9'	94.5 87.3	91.5 84.6	88.3 81.2	85.0 78.2	81.5 75.1
6 PPS-16 " 13 " 10 " 8 " 6	84 77 69 65 61	148.2 135.3 122.3 115.6 108.5	143.5 131.1 118.6 112.0 105.1	138.3 126.5 114.5 108.2 100.9	132.2 121.4 110.0 103.4 96.9	126.2 115.5 105.3 98.9 92.6	119.0 109.8 100.2 94.1 87.4	112.4 103.8 94.9 89.0 82.6	105.3 97.4 89.2 83.6 77.5	96.8 89.8 83.3 78.0 71.4	89.0 82.8 77.1 72.0 65.7
6 PS -16 " 13 " 10 " 8 " 6  4 PS -13 " 10 " 8	62 55 47 43 40 36 31 29	108.4 95.6 82.6 76.1 69.7 58.5 50.8 46.9	104.4 92.0 79.9 73.8 67.3 54.5 47.4 43.8	100.1 88.7 76.7 70.8 64.9 50.2 44.0 40.7	95.3 84.5 73.7 68.0 62.3 45.4 40.0 37.3	90.2 80.2 69.9 65.0 59.6 40.2 35.5 33.3	84.8 75.5 66.3 61.4 56.7 34.5 31.2 29.3	79.7 71.1 62.6 58.0 53.7 28.5 26.1 25.0	73.6 65.8 58.1 54.4 50.4 23.5 21.7 20.8	67.2 60.2 53.9 50.6 47.0 19.8 18.1 17.3	60.4 55.0 49.1 46.1 43.4 16.9 15.5 14.8
. 6	26	42.9	40.3	37.5	34.5	31,2	27.6	23.8	19.5	16.4	14.0

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION

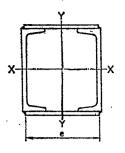
DEL ACERO SON LOS MEJORES

DOS CANALES Y

DOS PLACAS SOLDADAS

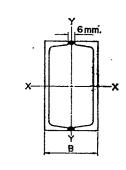
CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES ALTURAS

$$\frac{l}{r} \leq 200$$



			ALT	URA	EN	MET	os	··········			Marca de la
7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	Sección
159.2 148.7 137.5 125.1 117.4 108.1 115.3 104.9 94.0 83.2 77.3 71.8	149.8 140.1 129.9 119.1 110.9 102.6 107.9 98.4 88.2 79.1 73.5 68.4	141.3 132.5 123.0 113.2 105.0 97.2 100.1 91.5 83.2 74.0 69.5 64.8	132.8 124.6 116.0 106.7 99.0 91.3 92.0 85.3 76.9 69.6 65.4 61.1	122.2 116.4 108.6 100.3 92.7 84.3 83.6 77.9 71.4 64.9 61.2 57.3	112.7 106.4 100.9 95.5 86.2 78.0 76.1 70.2 64.7 59.2 56.8 53.4	102.9 97.4 92.8 87.5 79.3 71.4 68.4 63.0 59.0 54.3 51.5 49.2	92.5 88.9 84.8 80.1 72.4 65.1 61.9 57.8 53.1 49.4 47.0 44.9	84.7 81.3 77.4 73.1 66.1 58.7 56.3 52.4 48.6 44.5 42.8 40.9	77.9 73.5 70.9 66.8 60.5 53.9 51.4 47.7 44.3 40.9 39.3 37.5	71.0 67.8 64.3 61.2 54.9 49.7 47.7 44.2 41.0 37.8 36.2 34.4	8 PPS-19 " 16 " 13 " 10 " 8 " 6 8 PS-19 " 16 " 13 " 10 " 8 " 6
80.8 75.4 70.5 65.8 59.7 53.1 48.7 44.4 41.9 39.6	71.0 67.6 63.5 59.2 53.3 42.5 38.9 37.4 35.1	62.7 59.7 56.3 52.4 46.4 40.6 37.2 34.4 33.1 31.1	55.0 52.3 49.8 46.5 41.3 35.9 33.3 30.2 29.0 27.6	49.4 46.8 44.5 41.4 37.0 32.0 29.6 27.1 26.0 24.7	44.6 42.1 39.9 37.3 32.8 28.8 26.4 24.5 23.4 22.2	39.9 38.0 36.0 33.2 29.8 25.9 23.8 22.0 20.9	36.4 34.6 32.7 30.2 27.1 23.5 21.8 20.0 19.1 18.2	32.9 31.3 29.8 27.5 24.8 21.4 19.8 18.2 17.4 16.6	30.2 28.7 27.2 25.2 22.5 16.7 16.0 15.2	26.4 25.0 23.2 20.7	6 PPS-16 " 13 " 10 " 8 " 6 PS-16 " 13 " 10 " 8 " 6
14.5 13.3 12.8 12.1	12.6 11.7 11.1 10.6	9.8 9.3									4 PS -13 " 10 " 8 " 6

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS PROCESOS



# COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS CANALES SOLDADAS

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL
EN TONELADAS METRICAS PARA
DIFERENTES ALTURAS

$$\frac{l}{r} \leq 200$$

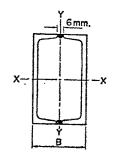
Marca de la	Peso en				LTU	RA E	N MI	ETRO	<b>S</b> .		-
Sección	Kg/m,	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50
C-12 PS	120	215.0	209.7	204.7	198.5	192.0	184.8	178.6	170.9	162.7	154.0
"12 S	62	108.3	105.4	101.8	98.0	93.7	89.3	84.6	79.7	74.4	68.9
" 10 PS	105	186.8	182.0	176.1	170.5	164.5	157.2	150.4	143.4	134.8	126.9
"10 S	46	78.9	76.0	72.8	69.3	65.6	61.7	57.4	53.0	48.3	43.9
" 8 PS	64	111.0	106.9	102.5	97.7	92.6	87.1	81.8	75.7	69.2	62.3
"85	35	58.1	55.2	52.4	49.3	45.6	42.1	38.2	33.8	29.5	25,3
" 6 PS	47	79.1	75.6	71.7	67.1	62.6	57.8	52.6	46.6	40.8	34.9
" 6 S	25	39.8	37.4	34.8	31.9	28.6	25.2	21.6	18.0	15.1	12.8
" 4 S	17	24.5	22.4	20.0	17.5	14.7	11.7	9.5	7.8	6.6	5.6

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS CANALES SOLDADAS

CAPACIDAD DE CARGA AXIAL
EN TONELADAS METRICAS PARA
DIFERENTES ALTURAS

$$\frac{1}{r} \leq 200$$



ALTURA EN METROS												
7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	de la Sección	
146.4	137.0	127.5	117.3	108.2	97.3	87.4	79.1	72.8	66.3	60.7	C-12 PS	
63.1	57.8	51.5	45.5	40.5	36.3	32.7	29.6	27.0	24.7	22:6	" 12 5	
118.7	110.2	100.0	90.6	81.3	72.1	65.5	59.6	53.8	49.4	45.5	" 10 PS	
38.6	33.7	29.5	26.1	23.3	20.9	18.9	17.1	15.6		-	"10 S	
55,0	47.8	42.6	37.7	33.5	30.0	27.0	24.5	22.5			" 8 PS	
21.6	18.9	16.7	14.7	13.1	11.8			•			" 8. S	
30.2	26.1	22.9	20.4	18.2	16.2						" 6 PS	
11.0	9.6	8.5									" 6 S	
						:					" 4 S	

VENDEMOS CALIDAD; GARANTIZAMOS NUESTROS PRODUCTOS.

# COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS **ANGULOS SOLDADOS**



CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES ALTURAS

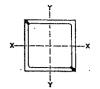
$$\frac{l}{r} \leq 200$$

Marca	Peso			A	LTU	RA E	N MI	TRO	S		
de la Sección	en Kg/m.	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50
6 A-19 S " 16 S " 13 S " 11 S " 10 S  5 A-19 S " 16 S " 13 S " 11 S " 10 S  4 A-16 S " 13 S " 11 S " 10 S	85.4 72.0 65.2 58.3 51.2 44.3 70.2 59.5 48.2 42.5 36.6 46.7 38.1 33.6 29.2 24.4 19.6	149.3 126.3 114.2 102.2 90.2 77.8 118.7 100.7 82.0 72.2 62.6 74.9 61.2 54.3 47.2 39.6 32.2	143.7 121.6 110.0 98.8 87.0 75.3 112.7 95.7 77.9 68.9 59.5 69.1 56.9 50.6 43.9 36.9 30.0	137.8 116.6 106.0 94.8 83.8 72.2 106.0 90.1 73.9 65.4 56.5 62.8 52.3 46.5 40.4 33.9 27.6	131.2 111.2 101.0 91.0 80.1 69.4 98.8 84.5 69.0 61.1 53.1 56.4 46.7 41.5 36.9 25.0	124.1 106.0 95.8 86.2 76.4 65.8 90.9 78.0 64.2 57.0 49.6 48.8 41.1 36.6 32.4 27.4 22.4	116.7 99.8 90.3 81.2 72.0 62.4 82.5 71.0 58.6 52.1 45.3 40.6 34.5 31.3 27.8 23.6 19.4	108.7 93.1 85.0 76.5 67.3 .58.5 73.5 63.5 53.1 47.3 41.2 32.8 28.3 25.7 22.6 19.5 16.1	100.3 86.1 78.6 70.9 63.0 54.7 63.8 56.2 46.8 42.2 36.9 27.0 23.5 21.1 18.7 16.1 13.2	91.5 79.5 71.9 65.1 57.8 50.3 54.0 47.7 40.6 36.2 31:8 23.0 19.6 17.8 15.7 13.5 11.2	83.1 71.8 65.7 59.5 53.0 46.2 45.9 40.5 34.3 31.1 27.2 19.5 16.8 15.2 13.4 11.5 9.5
" 10 S " 8 S " 6 S	21.4 18.2 14.6	31.0 26.4 21.6	27.2 23.3 19.0	22.9 19.7 16.3	18.3 15.7 13.2	14.0					

LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS **PROCESOS** 

# **COLUMNAS COMPUESTAS DE DOS ANGULOS SOLDADOS**

# CAPACIDAD DE CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS PARA **DIFERENTES ALTURAS**



37I

$$\frac{l}{r} \leq 200$$

ALTURA EN METROS											
7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	de la Sección
73.1 63.6 58.2 52.9 47.2 41.2 39.7 34.8 29.8 26.6 23.6	63.7 55.3 50.8 46.2 41.9 36.6 34.9 30.6 25.7 23.3 20.4	55.9 48.4 44.5 40.9 36.6 31.9 30.7 26.8 22.8 20.6 18.0	49.4 43.4 39.8 36.1 32.2 28.5 27.2 23.7 20.1 18.1 16.0	44.1 38.5 35.3 32.4 28.9 25.3 24.3 21.1 18.0 16.2 14.2	39.6 34.5 31.6 28.9 25.8 22.8	35.7 31.1 28.5 26.0 23.4 20.5	32.3 28.2 26.0 23.8 21.2 18.6	29.5 25.9 23.6 21.6 19.4 16.9	19.7 17.7 15.5		6 A-19 S " 16 S " 14 S " 13 S " 11 S " 10 S  5 A-19 S " 16 S " 13 S " 11 S " 10 S
16.8 14.4 13.1 11.6 9.9 8.2	11.4 10.1 8.6 7.1										4A-165 "135 "115 "105 "85 "6\$

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES



# CAPACIDAD A COMPRESION DE LA SECCION CAJON FORMADA POR DOS CANALES MON-TEN

CON PATINES ATIESADOS (CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICASI

Límite de Fluencia del acero Mon-Ten: 3515 Kg/cm²

i i	8 MT 10	8 MT 12	8 MT 14	7. MT 10	7 MT 12	7 MT 14	6 MT 10	6 MT 12
(cm <sub>3</sub> )	24.67	19.33	13.99	22.07	17.36	12.54	19.46	15.33
(cm)	6.07	6.03	6.10	5.49	5.51	5.53	4.91	4,93
	0.85	0.79	0.71	0.89	0.8;3	0.76	0.94	0.88
Kg/ml)	19.83	15.57·	11.23	17.73	13.94	10.07	15.64	12.31
2.00 2.25 2.50 2.75 3.00 3.25 3.75 4.00 4.25 4.50 4.75 5.00 5.25 5.50 5.75 6.00 6.25 6.50 6.75	36,445 36,043 35,594 35,100 34,558 33,963 33,529 32,643 31,910 31,126 30,507 29,436 28,513 27,546 26,533 25,469 24,361 23,207 22,000 20,750	26.705 26.438 26.140 25.810 25.448, 25.054 24.630 24.172 23.686 23.167 22.616 22.033 21.421 20.775 20.099 19.392 18.653 17.882 17.082 16.246 15.382	17.392 17.235 17.062 16.870 16.659 16.430 16.162 15.918 15.632 15.330 15.010 14.670 14.313 13.937 13.544 13.131 12.700 12.247 11.784 11.297	33.855 33.374 32.934 32.238 31.537 30.876 30.110 29.237 23.406 27.473 26.477 25.429 24.323 23.158 21.717 20.662 19.327 17.938 16.493 15.295	24.908 24.582 24.215 23.869 23.365 22.862 22.361 21.802 21.204 20.563 19.891 19.173 18.426 17.634 16.804 15.936 15.029 14.084 13.098 12.119 11.268	16.459 16.293 16.074 15.832 15.567 15.279 14.966 14.633 14.277 13.894 13.492 13.064 12.614 12.105 11.646 11.127 10.585 10.019 9.431 8.821 8.200	30.846 30.256 29.593 23.863 28.061 27.191 26.252 25.244 24.162 23.013 21.795 23.509 19.152 17.724 16.247 14.864 13.651 12.581 11.633 10.787	22.918 22.513 22.060 21.558 21.011 20.415 19.771 19.080 -18.338 17.571 15.634 14.905 13.927 12.902 11.806 10.843 9.994 9.238 8.566 7.965
	(cm)   2.00 2.25 2.50 2.75 3.50 3.75 4.00 4.25 4.75 5.50 5.75 6.00 6.25 6.50 6.75	(cm)   6.07 0.85 (g/ml) 19.83 2.00 36.445 2.25 36.043 2.50 35.594 2.75 35.100 3.00 34.558 3.25 33.963 3.50 33.329 3.75 32.643 4.00 31.910 4.25 31.16 4.50 30.507 2.7546 5.50 28.513 5.75 25.469 6.00 24.361 6.25 6.30 20.750	(cm)   6.07   6.03   0.85   0.79   (g/ml)   19.83   15.57   2.00   36.445   26.705   2.25   36.043   26.438   2.50   35.594   26.140   25.810   3.00   34.558   25.448   3.25   33.963   25.054   3.50   33.529   24.630   3.75   32.643   24.172   4.00   31.910   23.686   4.25   31.1.6   23.167   4.50   30.307   22.616   4.75   27.436   22.033   5.00   28.513   21.421   5.25   27.546   20.775   25.50   26.533   20.099   5.75   25.469   19.392   6.00   24.361   18.653   6.25   23.207   17.882   6.50   22.000   17.082   6.75   20.750   16.246	(cm)   6.07   6.03   6.10   0.85   0.79   0.71   (g/ml)   19.83   15.57   11.23   15.57   11.23   2.00   36.445   26.705   17.392   2.25   36.043   26.438   17.235   2.50   35.594   26.140   17.062   2.75   35.100   25.810   16.870   3.00   34.558   25.448   16.659   3.25   33.963   25.054   16.430   3.50   33.529   24.630   16.162   3.75   32.643   24.172   15.918   4.00   31.910   23.686   15.632   4.25   31.1.6   23.167   15.330   4.25   31.1.6   23.167   15.330   4.50   30.507   22.616   15.010   27.436   22.033   14.670   5.00   28.513   21.421   14.313   5.25   27.546   20.775   13.937   5.50   26.533   20.099   13.544   5.50   25.469   19.392   13.131   6.00   24.361   18.653   12.700   6.25   23.207   17.882   12.247   6.50   20.000   17.082   11.297   11.784   16.246   11.297   11.784	(cm)         6.07         6.03         6.10         5.49           0.85         0.79         0.71         0.89           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238           3.00         34.558         25.448         16.659         31.537           3.25         33.963         25.054         16.430         30.876           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237           4.00         31.910         23.686         15.632         23.426           4.25         31.1.6         23.167         15.330         27.473           4.50         30.307         22.616         15.010         26.477           4.75         29.436         20.775         13.937         23.158           5.50 <td>(cm)           6.07         6.03         6.10         5.49         5.51           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.869           3.00         34.558         25.448         16.659         31.537         23.365           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802           4.00         31.910         23.686         15.632         23.406         21.204           4.25         31.1.66         23.167         15.330         27.473         20.563           4.50         30.307         22.616         15.010         26.477         19.891</td> <td>(cm)         6.07         6.03         6.10         5.49         5.51         5.53           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83         0.76           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94         10.07           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908         16.439           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582         16.293           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215         16.074           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.809         15.832           3.00         34.558         25.448         16.659         31.537         23.365         15.567           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361         14.966           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802         14.633           4.00         31.910         23.686         15.632         23.406         21.204         14.277           4.50         30.307</td> <td>(cm)         6.07         6.03         6.10         5.49         5.51         5.53         4.91           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83         0.76         0.94           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94         10.07         15.64           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908         16.439         30.846           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582         16.293         30.256           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215         16.074         29.593           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.869         15.832         23.863           3.05         33.961         25.054         16.430         30.876         22.862         15.279         27.191           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361         14.966         26.252           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802         14.633         25.244</td>	(cm)           6.07         6.03         6.10         5.49         5.51           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.869           3.00         34.558         25.448         16.659         31.537         23.365           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802           4.00         31.910         23.686         15.632         23.406         21.204           4.25         31.1.66         23.167         15.330         27.473         20.563           4.50         30.307         22.616         15.010         26.477         19.891	(cm)         6.07         6.03         6.10         5.49         5.51         5.53           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83         0.76           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94         10.07           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908         16.439           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582         16.293           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215         16.074           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.809         15.832           3.00         34.558         25.448         16.659         31.537         23.365         15.567           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361         14.966           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802         14.633           4.00         31.910         23.686         15.632         23.406         21.204         14.277           4.50         30.307	(cm)         6.07         6.03         6.10         5.49         5.51         5.53         4.91           0.85         0.79         0.71         0.89         0.83         0.76         0.94           (g/ml)         19.83         15.57         11.23         17.73         13.94         10.07         15.64           2.00         36.445         26.705         17.392         33.855         24.908         16.439         30.846           2.25         36.043         26.438         17.235         33.374         24.582         16.293         30.256           2.50         35.594         26.140         17.062         32.934         24.215         16.074         29.593           2.75         35.100         25.810         16.870         32.238         23.869         15.832         23.863           3.05         33.961         25.054         16.430         30.876         22.862         15.279         27.191           3.50         33.529         24.630         16.162         30.110         22.361         14.966         26.252           3.75         32.643         24.172         15.918         29.237         21.802         14.633         25.244

Longitud efective "KL"---

El factor "K" nos permite determinar la longitud para el diseño de una columna, según las condiciones en los extremos del tramo considerado. Los valores prácticos recomendados para columnas con carga axial son: 0.65 para ambos extremos empotrados: 0.8 para un extremo empotrado y el otro articulado: 1.2 para un extremo empotrado y otro con empotramiento deslizante; 1.0 para ambos extremos articulados y 2.1 para un extremo libre y otro empatrado. (Yer

Pág. 92).

# CAPACIDAD A COMPRESION DE LA SECCION CAJON FORMADA POR DOS CANALES MON-TEN

CON PATINES ATIESADOS (CARGA AXIAL EN TONELADAS METRICAS)



Limite de Fluencia del acero Mon-Ten: 3515 Kg/cm²

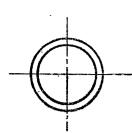
. 5.								
PERFIL	·	6 MT 14	5 MT 10	5 MT 12	5 MT 14	4 MT 10	4 MT 12	4 MT 14
Areo	(cm <sub>3</sub> )	11.09	15.99	12.63 -	9.16	14.25	11.28	8.2¢
ry	(cm)	4.95	3.88	3.90	3.92	3.73	3.75	3.77
Q		0.79	0.98	0.93	0.86	1.00	. 0.99	0.93
Peso	(Kg/ml)	8.91	12 85	10.14	7.35	11.45	9.06	6.58
LONGITUD EFECTIVA "KI" EN MTS, CON RESPECTO AL RADIO DE GIRO MENOR	2.00 2.25 2.50 2.75 3.00 2.25 3.50 3.75 4.00 4.25 4.50 4.75 5.00 5.25 5.50 5.75 6.00 6.25 6.50 6.75 7,00	15.050 14.815 14.551 14.260 13.941 13.595 13.220 12.818 12.389 11.932 11.446 10.934 10.392 9.825 9.229 8.606 7.907 7.287 6.738 6.248 5.810	25.205 24.359 23.414 22.367 21.224 19 978 18.633 17.189 15.646 13.961 12.453 11.177 10.086 9.149 8.337 7.627 7.005	19.047 18.447 17.777 17.035 16.223 15.342 14.389 13.365 12.273 11.108 9.939 8.921 8.050 7.301 6.652 6.086 5.590	12.850 12.489 12.085 11.640 11.151 10.620 10.046 9.431 8.773 8.072 7.328 6.536 5.898 5.349 4.874 4.460 4.096	22.596 21.748 20.799 19.750 18.602 17:354 16.007 14.558 13.010 11.500 10.257 9.205 8.308 7.535 6.867	17.694 17.045 16.321 15.521 14.645 13.694 12.664 11.558 10.378 9:200 8.206 7.365 6.647 6.029 5.493	12.247 11.834 11.372 10.862 10.302 9.695 9.046 8.334 7.581 6.760 6.029 5.412 4.883 4.430 4.036
	1 .	1	1 .		Ì	1	1	į.

Longitud efectiva "KL"-

--El factor "K" nos permite determinar la longitud para el diseño de una columna, según las condiciones en los extremos del tramo considerado. Los valores prácticos recomendados para columnas con carga axial son: 0.65 para ambos extremos empotrados; 0.8 para un extremo empotrado y el otro articulado; 1.2 para un extremo empotrado y otro con empotramiento deslizante; 1.0 para ambos extremos articulados y 2.1 para un extremo libre y otro empotrado.

(Yer

Pág. 92).



# TUBOS DE ACERO CAPACIDAD A COMPRESION

(Carga Axial en Toneladas Métricas)

Las Dimensiones de estos Tubos se dan en la Pág. 201

-														•
DIAMETRO	NOMINAL					AL	TURA	EN A	METRO	S				
DIA	ò	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50
				A-5	3 Tip	os E	y 5 (	Grado	B C	éďula	40 `			
	} <sub>2</sub>	1.790	0.733	· · ·						, <u>.</u>				
1 3	3/4	2.633	1.577	0.705										
1	1	4.170	3.075	1.710	0.956							<u> </u>		
1	1/4	5.885	4.885	3.545	2.128	1.355								
i	1/2	7.180	6.215	4.885	3.305	2.114	1.485							
1	2	9.890	8.950	7,765	6.330	4.740	3.287	2.408	1.840					
2	21/2	15.870	14.700	13.320	11.600	9.640	7.370	5.480	4.185	3.295		•.		
	3	21.000	19.870	18.470	16.815	14.950	12.850	10.540	8.150	6.450	5.230	4.315		
3	31/2	25.380	24.310	22.900	21.320	19.450	17.540	15.300	12.840	10.420	8.400	6.910	5.785	4.975
	4	30.200	29.150	27.780	24.190	24.400	22.430	20.310	17.990	15.440	12.750	10.510	8.850	7.550
					E	STRUC	TURA	r wo	N-TEN	1				
	1/2	1.488	0.538											
1	3/4	2.086	1.099	0.485										
	1	3.106	2.241	1.096	0.615			7					·	
11	14	4.885	4.038	2.662	1.482	0.952								
ı	½.	5.708	5.001	3.784	2.277	1.474	1.017		-					
:	2	8.465	7.807	6.652	5.103	3.329	2.333	1.703	1.313					
2	1/2	10.440	9.891	8.975	7.696	6.046	4.273	3.093	2.371	1.878	1.520			
:	3			13.292			1	6.486		3.915	3.194	2.621	2.211	
<u></u>	4	19.100	18.700	18.022	17.066	15.930	14.433	12.659	10.599	8.560	6.903	5.671	4.811	4.100
_		·	,		E	STRUC	TURA	L SAI	-1010	)				
۱ ا	/2	0.876	0.537											
3	3/4	1.168		0.485										
	1	1.525	1.316	0.957	0.556									
1	14	1.983	1.816	1.536	1.146	0.742								,
1	1/2	2.303	2.155	1.915	1.583	1.133	0.790							
	2	2.925	2.810	2.618	2 337	1.994	1.569	1.156	0.885					
2	1/2	3.570	3.470	3.309	3.098	2.811	2.463	2.045	1.586	1.252	1.023			

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

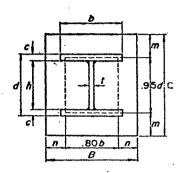
S E C C I O N I I I.

PLACAS DE BASE PARA COLUMNAS

# PLACAS DE BASE PARA COLUMNAS PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Las placas de acero generalmente se usan bajo las columnas para distribuir sus cargas en un área de concreto soportante. El método de diseño que se muestra a continuación, se usó para hacer la tabulación de las dimensiones de las placas para las columnas comprendidas en este manual, y se recomienda su uso cuando una columna y carga dada no esté tabulada.

#### METODO DE DISEÑO.



P = Carga total de la columna en tons.

 $A = B \times C = Area de la placa en cms<sup>2</sup>.$ 

fb = Esfuerzo admisible en flexión de la placa de base.

Fp = Esfuerzo admisible de empuje en la base.

 $f'_c$  = Resistencia a la compresión del concreto en Kg/cm².

t = Espesor de la placa en cms.

- 1.—Establecer los valores de empuje en el concreto Fp en  $Kg/cm^2$ .
- 2.—Determinar el área requerida A = P/Fp.
- 3.—Establecer B y C, de tal modo que m y n sean aproximadamente iguales (preferiblemente B y C deben cerrarse a pulgadas exactas).
- 4.—Determinar  $m = (C 0.95 \ d)/2 \ y \ n = (B 0.80 \ b)/2$ .
- 5.—Calcular la presión real en el concreto,  $Fp = P/(B \times C)$ .
- 6.—Usar el valor mayor, ya sea "m" o "n" y determínese el valor de "t" por las siguientes fórmulas, según sean aplicables:

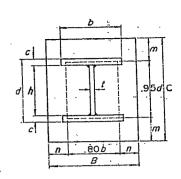
$$t = \sqrt{\frac{3 F p m^2}{F_b}} \quad o \quad t = \sqrt{\frac{3 F p n^2}{F_b}}$$

# COLUMNAS CON PLACAS DE

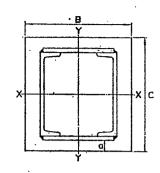
#### ACERO LAMINADO

#### BASES

e = Espesor de la placa



_		<del>,</del>							
Perfil	Col.	a ve	-	Pres	ión Unit.	en ·	Pres	ión Unit	en ·
Alma	Patines	sso de sección	Carga	el con	c. = 53 K	g/m²	el con	c. = 44	Kg/m²
. h × t	<i>b</i> × <i>c</i>	Peso la sec	Ŷ	Dim. d	e Placa e	n mm.	Dim. de	e Placa	en mm.
mm,	mm.	Kg/m	Tons.	с	В	С	· c·	В	С
330 × 22	406 × 38	300	556.6	114	1016	1245	111	914	1143
356 x 19	. " x 25	215	397.0	89	864	1041	.76	813	914
362 × 16	" × 22	187	344.8	76	813	965	70	762	864
368 x 13	" × 19	158	292.9	67	711	889	60	711	787
305 x 16	356 × 25	180	329.8	76	813	914	76	711	864
311 x 13 <sub>,</sub>	" x 22	155	284.5	76	711	914	70	660	813
317 × 11	" x 19	134	245.9	67.	660	838	64	610	762
324 x 10	" x 16	113	207.0	57	-610	762	54	559	711
254 x 16	305 x 25	153	277.5	79.	711	889	73	660	787
260 x 13	" × 22	132	240.4	73	660	838	. 67	610	737
267 × 11	" × 19	114	207.9	67	610	787	64	559	711
· 273 × 10	". x 16	96	174.6	57	559	711	54	508	660
: 203 × 16	254 × 25	127	226.1	73	660	787	67	610	711
210 x 13;	" x 22	109	195.6	67	610	737	. 64	559	660
216 x 11 ,	" x 19	95	169,3	60	559	686	57	508	635
222 × 10	" x 16 ·	80	142.2	54	508	635	44	508	533
158 x 15	203 x 22	87	150.3	57.	559	610.	54	508	559
165 x 13	" x 13	7.5	130.2	54	- 508	584	51	457	533
171 × 11	" × 11	63	109.9	48	457	559	- 48	40,6	508
178 × 10	" × 10	52	89.4	.41	406	508	44	356	483



# COLUMNAS BASES CON PLACAS DE ACERO LAMINADO

c = Espesar de la placa

Marca de la	Carga máxima		5n Unitaria creto de la 42 Kg/cm²	base:	Conc	Presión Unitaria en el Concreto de la base 56 Kg/cm²			
Columna	en Ton.	Dimens.	de la Place	r en mm.	Dimens,	de la Placa	en mm.		
		с	В	С	e	B	С		
12 PPS-25	447.9	95	965	1067	95	864	991		
<i>ii 'i</i> 22	419.7	95	. 914	1041	86	864	914		
" " 19	391.4	95	864	1041	95	813	914		
""16	364.1	86	864	965	83	762	889		
" " 13	335.7	83	813	940	76	762	838		
"     "     10	306.6	83	762	914	- 73	. 711	813		
12 PS-25	339.0	79	813	940	73	762	838		
<b>" " 22</b>	310.8	70	813	864	70	711	813		
" " 19	282.6	70	762	838	64	711	762		
" " 16	255.1	67	711	813	60	660	737		
<i>#</i> . <i>"</i> .13	226.8	64	660	787	57	610	711		
" <b>"</b> 10 '	199.1	57	610	737	51	559	660		
10 PPS-22	355.8	89	864	940	89	762	889		
" " 19	332.4	89	,813	940	79	762	813		
" <b>" 1</b> 6	309.1	79	813	864	79	711	813		
"   "   13	286.7	79	762	864	73	711	762		
" " 10	262.4	76	711	838	73	660	762		
10 PS-22	245.5	67	711	787	64	660	711		
" " 19	222.2	64	660	762	60	610	686		
<b>""16</b> ,	199.6	60	660	686	60	559	686		
" " 13	176.3	54	610	660	48	559	584		
" " 10	153,4	51	559	635	44	508	559		
""8	141.7	51	508	635	41	508	533		
" <b>"</b> 6	130.5	44	508	584	44	457	533		

# COLUMNAS BASES CON PLACAS DE ACERO LAMINADO

x c

 $_{.e}=$  Espesor de la placa

		Presió	n' Unitaria	en el		n Unitaria	
Marca	Carga		reto de la			reto de la	base
de la	maxima		44 Kg/cm <sup>g</sup>			53 Kg/cm²	
Columna	en Ton,	Dimens,	de la Placa	en mm.	Dimens.	de la Placa	en mm.
		c C	В	С	e	В	С
8 PP\$-19	225,4	73	660	787	70	610	686
"" 16	207.0	64	660	711	60	610	635
" " 13	189.2	67	610	711	60	559	635
" " g	170.8	57	610	635	54	559	584
" " g	161.6	60	559	660	57	508	610
<i>" "</i> 6	151.8	54	559	610	51	508	559
8 PS-19	170.9	54	610	635	51	559	584
" " 16	152.7	51	559	610	51	508	559
" " 13	134.8	51	508	610	51	457	559
" " 10	116.9	51	457	584	38	457	483
<i>"</i> " 8	107.6	44	457	533	38	457	457
" " 6	98.8	38	457	483	38	406	457
6 PPS 16	148.2	57	559	610	57	508	559
<b>" "</b> 13	135.3	60	508	`610	57	457	559
" " 10	122.3	51	. 508	559	51	457	508
" " 8	115.6	57	457	584	48	457	483
<b>"</b>	108.5	51	457	533	51	406	508
6 PS - 16	108.4	51	457	533	51	406	508
″ ″ 13	95.6	44	457	483	38	406	432
<b>"</b> " 10	82.6	38	406	457	.41	356	432
,, ,, 8	76.1	38	406	432	38	356	406
" " 6	69.7	32	406	406	32	356	381
4 PS - 13	58.5	35	356	. 381	35	305	356
""10	50.8	35	305	381	29	305	305
""8	46.9	32	305	356	29	305	305
""6	42.9	29	305	330	2,9	305	279

SECCION IV.

CAPACIDAD DE CARGA EN TENSION Y COMPRESION
PARA ANGULOS SIMPLES Y DOBLES

# ANGULO EN TENSION CAPACIDAD DE CARGA EN TONELADAS METRICAS

ESFUERZO UNITARIO PERMITIDO

= 1520 Kg/cm<sup>8</sup>

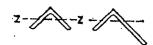
<u> </u>				<del></del>			
DIM	ENSIONES	Sin A	gujeras	Re	maches de 1	6 mm (5/8″)	
		<b>3.11</b> A	30 41G1	1 og. de	19 mm	2 ag. de	19 mm
Lados	Grueso	Area	Carga	A. neta	Carga	A. neta	Carga
mm	mm	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons,
152.4 × 152.4 152.4 × 101.6	25.4 22.2 19.0 15.9 14.3 12.7 11.1 9.5 22.2 19.0 15.9 12.7 11.1	70.97 62.77 54.45 45.87 41.48 37.10 32.65 28.13 51.48 44.77 37.81 30.65 26.97	107.9 95.0 82.8 69.7 63.0 56.4 49.6 42.8 78.2 68.1 57.5 46.6 41.0	66.14 58.55 50.84 42.85 38.76 34.69 30.53 26.32 47.26 41.61 34.79 28.24 24.85	100.5 89.0 77.3 65.1 58.9 52.7 46.4 40.0 71.8 63.2 52.9 42.9 37.8	61.31 54.33 47.23 39.83 36.04 32.28 28.41 24.51 43.04 37.55 31.77 25.83 22.73	93.2 82.6 71.8 60.5 54.8 49.1 43.2 37.3 65.4 57.1 48.3 39.3
127.0 x 127.0 101.6 x 101.6	9.5 7.9 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	23.29 19.44 44.74 37.81 30.65 26.97 23.29 35.10 29.74 24.19 21.35 18.15 15.48 12.52	35.4 29.6 68.1 57.5 46.6 41.0 35.4 53.3 45.2 36.8 32.5 27.6 23.5 19.0	21.48 17.94 41.16 34.79 28.24 24.85 21.48 31.49 26.72 21.78 19.23 16.64 13.98 11.32	32.6 27.3 62.6 52.9 42.9 37.8 32.6 47.9 40.6 33.1 29.2 25.3 21.3 17.2	37.55 31.77 25.83 22.73 19.67 27.88 23.70 19.37 17.11 14.83 12.48 10.12	29.9 25.0 57.1 48.3 39.3 34.5 29.9 42.4 36.0 29.4 26.0 22.5 19.0 15.4

NUESTROS ACEROS SON DE LA MEJOR CALIDAD ANGULO EN TENSION
CAPACIDAD DE CARGA EN
TONELADAS METRICAS

383

ESFUERZO UNITARIO PERMITIDO
= 1520 Kg/cm²

Ren	taches de	19 mm (3/4	<b>1</b> ′′)	Rem	aches de	22 mm (7/	8")		
l og. de	22 mm	2 ag. de	22 mm	1 ag. de	25 mm	2 ag. d	• 25 mm	DIMEN	SIONES
A. neta	Carga	A, neta	Carga	A, neta	Carga	A. neta	Carga	Grueso	Lados
cm <sup>2</sup>	Tons,	cm <sup>2</sup>	Tons,	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons,	mm	роля
65.32	99.3	59.67	90.7	64.52	98.1	58.07	88.3	0.5	
57.83	87.9	52.89	80.4	57.13	86.8	51.49		25.4	
50.22	76.3	45.99	69.9	49.62	75.4	44.79	78.3 68.1	22.2 19.0	1.50 4
42.34	64.4	38.81	59.0	41.83	63.6	37.79	57.4	15.9	152.4
38.30	58.2	35.12	53.4	37.85	57.5	34.22	52.0	14.3	X 152.4
34.28 .	52.1	31.46	47.8	33.87	51.5	30.64	46.6	12.7	132.4
30.18	45.9	27.71	42.1	29.83	45,3	27.01	41.1	11.1	
26.01	39.5	23.89	36.3	25.72	39.1	23.31	35.4	9.5	
46.54	70.7	41.60	63.2	45.84	69.7	40:20	61.1	22.2	
40.54	61.6	36.31	55.2	39.94	60.7	35.11	53.4	19.0	
34.28	52.1	30.75	46.7	33.77	51.3	29.73	45.2	15.9	152.4
27.83	42.3	25.01	38.0	27,42	41.7	24.19	36.8	12.7	x
24.50	37.2	22.03	33.5	24.15	36.7	21.33	32.4	11.1	101.6
21.17	32.2	19.05	29.0	20.88	31.7	18.47	28.1	9.5	
17.68	26.9	15.92	24.2	17,43	26.5	15.42	23.4	7.9	·
40.54	61.6	36.31	55.2	39.94	60.7	35.11	53,4	19.0	
34.28	52.1	30.75	46.7	33.77	51.3	29.73	45,2	15.9	127.0
27.83	42.3	25.01	38.0	27.42	41.7	24.19	36.8	12.7	. 127.0
24.50	37.2	22.03	33.5	24.15	36.7	21.33	32.4	11.1	127.0
21.17	32.2	19.05	29.0	20.88	31.7	18.47	28.1	9.5	127.0
30.87	46.9	26.64	40.5	30.27	46.0	25.44	38.7	19.0	
26.21	39.8	22.68	34.5	25.70	39.1	21.66	32.9	15.9	
21.37	32.5	18.55	28.2	20.96	31.9	17.73	26.9	12.7	101.6
18.88	28.7	16.41	24.9	18.53	28.2	15.71	23.9	11.1	101.5
16.33	21.5	14.21	21.6	16.04	24.4	13.63	20.7	9.5	101.6
13.72	20.9	11.96	18.2	13.47	20.5	11.46	17.4	7.9	101.0
11.11	16.9	9.70	14.7	10.92	16.6	9.32	14.2	6.3	



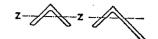
# ANGULO EN TENSION CAPACIDAD DE CARGA EN TONELADAS METRICAS

ESFUERZO UNITARIO PERMITIDO = 1520 Kg/cm²

DIMENS	IONES			1	Remachés de	16 mm (5/8"	<b>'</b>
Dimens	ONES	Sin Ag	Ujeros	1 ag.	de 19'.mm	2 ag. de	19 mm
Lados	Gruesa.	Area	Carga	A, neta	Carga	A. neto	Carga
min	mm	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons,	cm <sup>2</sup>	Tons
101.6 × 76.2	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	30.26 25.67 20.96 18.51 16.00 13.48 10.90	46.0 39.0 31.9 28.1 24.3 20.5 16.6	26.65 22.65 18.55 16.39 14.19 11.98 9.70	40.5 34.4 28.2 24.9 21.6 18.2 14.7	23.04 19.63 16.14 14.28 12.38 10.48 8.50	35.0 29.8 24.5 21.7 18.8 15.9 12.9
76.2 × 76.2	15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	21.68 17.74 15.68 13.61 11.48 9.29	33.0 27.0 23.8 20.7 17.5 14.1	18.66 15.33 13.56 11.80 9.98 8.09	28.4 23.3 - 20.6 17.9 15.2 12.3	15.64 12.92 11.45 9.99 8.48 6.89	23.8 19.6 17.4 15.2 12.9 10.5
63.5 × 63.5	9.5 7.9 6.3 4.8	11.16 9.48 7.68 5.81	15.62 13.27 10.75 8.13	9.35 7.98 6.48 4.90	13.09 11.17 9.07 6.86	7.54 6.48 5.28 4.00	10.56 9.07 7.39 5.60
50.8 × 50.8	9.5 7.9 6.3 4.8	8.77 7.42 6.06 4.61	12.28 10.39 8.48 6.45	6.96 5.92 4.86 3.70	9.74 8.29 6.80 5.18	5.15 4.42 3.66 2.80	7.21 6.19 5.12 3.92
44.4 44.4	7.9 6.3 4.8	6.39 5.20 4.03	8.95 7.28 5.64	4.89 4.00 3.12	6.85 5.60 4.37	3.39 2.80 2.21	4.75 3.92 3.09

Los valores bajo la línea punteada se calcularon para acero A-7 con un esfuerzo unitario de 1,400 Kg/cm $^2$ .

# ANGULO EN TENSION CAPACIDAD DE CARGA EN TONELADAS METRICAS

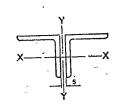


ESFUERZO UNITARIO PERMITIDO

= 1520 Kg/cm²

Rem	aches de	19 mm (¾	·")	Remac	has de 2	2.2 mm (7	<b>'</b>  8")		•
I ag. de	22 mm.	2 ag. de	22 mm.	1 ag. de	25 mm	2 og. de	25 mm	DIMEN	ISIONES
A, neta	Carga	A. neta	Carga	A, netα	Carga	A. neta	Carga	Grueso	Lados
cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons.	cm <sup>2</sup>	Tons.	mm	mm
26.03 22.14 18.14 16.04 13.88 11.72 9.49 18.15 14.92 13.21 11.49 9.72 7.88	39.6 33.7 27.6 24.4 21.1 17.8 14.4 27.6 22.7 20.1 17.5 14.8 12.0	21.80 18.61 15.32 13.57 11.76 9.96 8.08 14.62 12.10 10.74 9.37 7.96 6.47	33.1 28.3 23.3 20.6 17.9 15.1 12.3 22.2 18.4 16.3 14.2 12.1 9.8	25.43 21.63 17.73 15.69 13.59 11.47 9.30 17.64 14.51 12.86 11.20 9.47 7.69	38.7 32.9 26.9 23.8 20.7 17.4 14.1 26.8 22.1 19.5 17.0 14.4 11.7	20.60 17.59 14.50 12.87 11.18 9.46 7.70 13.60 11.28 10.04 8.79 7.46 6.09	31.3 26.7 22.0 19.6 17.0 14.4 11.7 20.7 17.1 15.3 13.4 11.3 9.3	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	101.6 × 76.2 76.2 × 76.2
9.04 7.72 6.27 4.75	12.66 10.81 8.78 6.65	6.92 5.96 4.86 3.69	9.69 8.34 6.80 5.1 <u>7</u>					9.5 7.9 6.3 4.8	63.5 × 63.5

Los valores bajo la línea punteada se calcularon para acero A-7 con un esfuerzo unitario de 1,400 Kg/cm².



# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES **EN COMPRESION**

#### CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES LARGOS

s=9.5 mm

Para miembros principales con  $- \le 200$ 

### EJE X-X

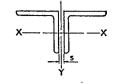
DIMENS	IONES				LAR	G O E	N ME	TRO5		
Lados mm	Grueso mm	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
152.4 × 152.4	25.4 22.2 19.0 15.9 14.3 12.7 11.1 9.5	204.4 180.8 156.8 132.5 119.8 107.1 94.3 81.2	196.9 174.1 151.6 127.7 115.5 103.3 90.9 78.6	188.2 167.2 145.1 122.2 110.5 99.3 87.4 75.3	178.7 158.8 137.8 116.1 105.4 94.3 83.0 71.9	168.1 149.5 129.7 109.9 99.4 88.9 78.7 67.8	156.6 139.3 121.8 102.6 93.4 83.5 73.5 63.7	144.1 128.6 112.3 94.6 86.3 77.2 68.4 59.0	132.0 116.8 102.3 87.0 78.6 70.9 62.4 54.2	117.8 104.2 91.5 77.9 71.2 63.7 56.6 48.8
127.0 × 127.0	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5	127.3 107.5 87.2 76.9 66.4	121.3 102.5 83.4 73.4 63.3	96.6 78.7 69.3 59.8	106.0 90.1 73.4 65.0 56.1	97.3 82.8 67.6 59.9 51.7	87.9 74.9 61.2 54.3 47.3	77.6 66.3 54.8 48.2 42.1	66.5 56.9 47.4 42.2 36.5	54.8 47.0 39.3 35.1 30.8
101.6 × 101.6	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	97.4 82.5 67.3 59.4 51.4 43.1 35.0	90.6 77.1 63.0 55.6 48.1 40.3 32.8	83.1 70.4 57.6 51.2 44.2 37.3 30.2	74.1 63.3 51.9 46.1 39.9 33.7 27.2	64.7 55.3 45.4 40.5 35.0 29.6 24.1	53.6 46.0 38.3 34.2 29.6 25.1 20.6	42.3 36.4 30.5 27.4 23.7 20.2 16.6	33.2 28.6 24.1 21.6 18.7 15.9 13.0	26.7 23.2 19.6 17.5 15.1 12.9 10.7
76.2 x 76.2	15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	57.2 47.0 41.8 36.3 30.6 24.9	51.0 42.0 37.3 32.4 27.5 22.3	43.7 36.3 32.1 27.9 23.9 19.3	34.8 29.4 26.3 22.9 19.5 15.9	25.4 21.7 19.5 16.9 14.7	18.7 15.9 14.2 12.4 10.7 8.9	14.2 12.2 11.0 9.6 8.2 6.8	9.6 8.7 7.5 6.5 5.4	
63.5 × 63.5	9.5 7.9 6.3 4.8	26.4 22.4 18.3 13.8	22.8 19.5 15.9 12.1	18.6 15.9 13.1 10.0	13.7 11.8 9.8 7.7	9.5 8.3 6.9 5.3	7.0 6.1 5.0 3.9			
50.8 × 50.8	9.5 7.9 · 6.3 4.8	19.3 16.4 13.4 10.3	15.3 13.0 10.8 8.3	10.4 8.9 7.6 6.0	6.6 5.8 4.9 3.8	4.6 4.0 3.4 2.7				
44.4 * 44.4	7.9 6.3 4.8	13.3 11.0 8.5	9.7 8.2 6.4	5.8 5.0 4.0	3.8 3.2 2.6					

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES **EN COMPRESION**

### CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS



Para miembros principales con  $\dot{-} \leq 200$ 

s=9.5 mm

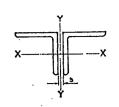
387

## EJE X-X

·	2.6 86.9 74.0 63.7 55.4 48.7 43.1 38.5 0.9 68.7 58.4 50.6 44.1 38.7 34.2 30.4								DIMEN	SIONES
5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	Gruesa mm	· Lado
102.6 90.8 80.9 68.2 62.5 55.9 49.8 43.5 45.3 39.4 32.4 28.9 25.3 16.2 14.5 12.5 10.6 8.8	78.1	66.3	57.0	49.6	43.6	38.5	34.4	17.1 14.9	25.4 22.2 19.0 15.9 14.3 12.7 11.1 9.5 19.0 15.9 12.7 11.1 -9.5 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 19.0	152.4 x 152.4 127.0 x 127.0 101.6 x

Los valores bajo la línea punteada se calcularon para acero A-7 con un esfuerzo unitario de 1,400 Kg/cm<sup>2</sup>,

# LLEVAMOS RIGUROSO CONTROL DE CALIDAD EN NUESTROS **PROCESOS**



# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES EN COMPRESION

### CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

s=9.5 mm

Para miembros principales con  $\frac{l}{r} \leq 200$ 

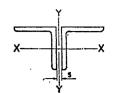
E	ŧ	E	Y	_ Y

	NSIONES LARGO EN METROS									
DIMENSI	ONES				LARG	OE	N W E.	TROS		
Lados mm.	Grueso mm.	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
	25.4	209.0	205.0	200.4	194.6	189.1	182.3	175.9	169.1	161.8
	22.2	184.4	180.8	176.6	172.1	166.5	161.1	155.5	148.6	142.2
	19.0	160.0	156.8	153.2	148.6	144.4	139.8	134.3	128.9	123.4
152.4	15.9	134.8	132.1	128.6	125.2	121.6	117.2	113.1	108.0	103.3
X	14.3	121.9	119.5	116.3	113.2	109.5	106.0	102.3	97.6	93.4
152.4	12.7	109.0	106.8	104.0	101.3	97.9	94.8	91.0	87.3	83.0
152.7	11.1	95.9	94.0	91.6	89.1	86.2	83.5	80.1	76.9	73.0
	9.5	82.6	80.7	78.9	76.5	74.3	71.5	69.0	65.8	62.9
•	.,.									
	19.0	130.8	127.3	123.7	119.3	114.4	109.8	104.0	98.0	92.3
127.0	15.9	110.5	107.5	104.1	100.3	96.6	92.1	<sup>2</sup> 87.3	82.8	77.4
×	12.7	89.3	86.9	84.4	81.3	77.9	74.3	70.4 <sup>-</sup>	66.2	62.2
127.0	11.1	78.6	76.4	74.3	71.5	68.6	65.4	61.9	58.3	54.7
	9.5	67.9	66.0	64.1	61.8	. 59.2	56.5	53.5	50.3	46.9
		i	i	1		l	i			
	19.0	101.4	98.1	93.9	89.7	84.6	79.5	73,6	67.7	60.9
	15.9	85.9	82.8	79.6	75.6	71.3	67.0	61.9	56.9	51.0
101.6	12.7	69.7	67.3	64.4	61.2	57.6	54.1	49.9	45.4	41.1
×	11.1	61.5	59.4	56.9	54.0	50.9	47.4	43.7	40.0	35.9
101.6	9.5	53.1	51.2	49.2	46.8	43.9	41.0	37.8	34.3	30.6
	7.9	44.6	42.9	41.1	39.0	36.7	34.1	31.4	28.8	25.7
	6.3	36.1	34.7	33.2	31.5	29.6	27.6	25.4	23.1	20.6
							43.0		200	05.4
	15.9	61.4	58.5	54.9	51.0	46.5	41.8	36.4 29.1	30.9 24.2	25.4
76.2	12.7	50.1	47.7	447	41.2	37.5	33.6	25.4	21.0	19.5 17,3
×	11.1	44.3	42.0	39,5	36.4	33.1	29.4			14.6
76.2	9.5	38.4	36.4	34.1	31.4	28.5	25.3	21.8	18.0	1
	7.9	32.4	30.7	28.7	26.5	24.0	21.4	18.4	15.2	12.3
·	6.3	26.1	24.7	23.1	21.3	19.2	17.0	14.5	11.7	9.5
	9.5	28.5	26.8	24.8	22.5	19.8	16.9	13.9	10.8	8.8
63.5	7.9	24.2	22.7	20.9	19.0	16.8	14.3	11.6	9.2	7.4
× .	6.3	19.6	18.4	16.9	15.3	13.5	11.4	9.3	7.3	5.9
63.5	4.8	14.8	13.9	12.8	11.5	10.0	8.5	6.8	5.4	4.3
, .	9.5	21.9	20.2	18.0	157	12.9	9.9	7.6	6.0	4.8
50.8	7.9	18.6	17.0	15.1	13.1	10.8	8.2	6.3	5.0	4.0
×	6.3	15.1	13.8	12.5	10.5	8.6	6.6	. 5.0	4.0	3.2
50.8	4.8	11.5	10.5	9.3	8.0	6.5	4.9	3.8	3.0	2.4
44.4	7.9	15.7	14.2	12.3	10.2	7.9	5.8	4.4	3.5	
×	6.3	12.7	11.5	10.0	8.2	6.3	4.6	3.5	2.8	
.4.4	4.8	9.8	8.8	7.7	6.3	.4.7	3.5	2.6	2.1	
<del></del>		·		1		<del></del>		·	<u> </u>	

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES EN COMPRESION

## CAPACIDAD DE CARGA



CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

Para miembros principales con  $\frac{l}{-} \leq$  200 .

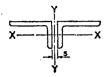
s=9.5 mm

## EJE Y-Y

			LARG	OEN	MET	ROS			DIMEN	SIONES
5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	Grueso mm.	Lados mm.
153.3	145.3	128.2	108.3	88.3	70.8	59.0	49.2	42.2	25.4	
135.6	128.6	112.2	94.5	76.8	61.9	51.5	43.1	36.5	22.2	
116.7	110.5	96.4	82.0	65.7	52.9	43.6	36.9	31.4	19.0	152.4
98.3	92.4	80.5	68.2	54.4	44.0	36.2	30.4	26.1	15.9	×
88.3	83.5	72.8	8.06	48.5	39.2	32.8	27.5	23.4	14.3	152.4
78.9	74.1	65.1	54.4	43.4	35.1	28.9	24.3	20.7	12.7	
69.5	65.2	56.6	47.2	37.6	30.5	25.2	21.1	18.1	11.1	j
<b>59.4</b> .	56.1	48.8	40.7	32.4	26.3	21.7	18.2	15.5	9.5	
85.6	78.5	63.8	49.3	39.1	31.4	26.1			19.0	ł
71.7	65.6	53.1	41.1	32.2	26.2	21.6	1		15.9	127.0
<b>57.6</b>	52.6	41.8	32.4	25.5	20.5	17.1			12.7	×
50.2	46.3	36.8	28.1	22.1	18.1	14.9	•		11.1	127.0
43.3	40.0	31.8	24.3	19.1	156	12.9			9.5	127.0
54.3	46.5	34.1	26.1	20.6		}	1		19.0	
44.8	38.7	28.6	21.9	17.1			1		15.9	
35.9	30.5	22.6	17.2	13.5		ĺ			12.7	101.6
31.3	26.6	19.4	15.0	11.8		ŀ			11.1	x
26.7	23.0	16.8	12.8	10.1					9.5	101.6
22.4	18.9	13.9	10.6	8.4			•		7.9	101.6
17.8	15.1	11.1	8.5	6.7					6.3	
20.8	17.6	12.9							15.9	
16.1	13.7	10.1	i i				1		12.7	
14.2	11.9	8.7							11.1	76.2
12.1	10.1	7.5						]	9.5	
10.2	8.4	6.2	1 1							×
7.9	6.7	4.9							7.9 6.3	76.2
7.3	6.0									
6.1	5.1	[							9.5	
4.9	4.1				٠.				7.9	63.5
3,6		]							6.3	×
		L	1					l :	4.8	63.5

Los valores bajo la línea gruesa se colcularon para acero A-7 con un esfuerzo unitario de 1,400 Kg/cm².

# DOS ANGULOS DE LADOS DESIGUALES EN COMPRESION



# LADO MAYOR HORIZONTAL CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

s=9.5 mm

Para miembros principales con  $\frac{l}{-} \le 200$ 

## EJE X-X

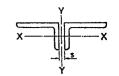
DIMEN	SIONES			LA	RGO	EN M	ETRO	S		
Lados mm.	Grueso mm.	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
152.4 × 101.6	22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	141.2 123.3 104.1 84.7 74.5 64.4 53.7	135.9 118.7 100.7 81.7 71.8 62.3 52.0	130.2 113.8 96.6 78.7 69.3 59.8 50.2	124.8 108.5 92.1 75.2 66.1 57.4 47.9	118.2 103.4 87.9 71.7 63.1 54.5 45.8	97.4 97.4 82.4 67.6 59.5 51.7 43.2	103.7 90.9 77.4 63.2 56.1 48.8 40.7	95.8 84.1 72.3 59.2 52.1 45.3 38.2	87.4 76.8 66.3 54.3 48.2 42.1 35.1
101.6 × . 76.2	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	79.2 67.2 55.1 48.9 42.2 35.7 28.9	74.6 63.6 52.2 46.1 40.1 33.8 27.4	69.5 59.3 49.0 43.3 37.7 31.7 25.8	63.9 55.0 45.3 40.3 35.0 29.5 24.0	58.4 - 50.0 41.5 36.9 31.9 27.1 22.1	51.9 44.5 37.1 33.1 28.9 24.6 19.9	45.0 39.2 32.8 29.3 25.7 21.9 17.7	37.6 32.9 27.8 25.2 22.2 18.9 15.3	31.5 27.5 23.5 21.0 18.4 16.0 12.9

### EJE Y-Y

DIMEN	SIONES			. LA	RGO	EN M	ETRO	S		
Lados mm.	Grueso mm,	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
										-
	22.2	152.0	149.0	145.9	142.8	138.9	135.4	130.9	126.2	121.9
	19.0	132.3	129.7	126.9	124.2	120.8	117.1	113.8	109.8	105.4
152.4	15.9	111.7	109.5	107.1	104.5	102.0	98,9	95.6	92.1	89.0
x	12.7	90.5	88.8	86.9	84.7	82.4	80.2	77.5	74.7	71.7
101.6	11.1	79.5	78.1	76.4	74.5	72.5	70.3	67.9	65.7	63.1
	9.5	68.6	67.3	66.0	64.4	62.6	60.7	58.6	56.5	54.1
	7.9	57.3	56.1	54.9	53.7	52.3	50.7	48.9	47.1	45.2
	19.0	87.6	85,2	82.0	78.5	74.6	70.8	66.3	61.4	56.3
ł i	15.9	74.3	72.0	69.2	66.2	62.9	59.3	55.4	51.7	47.3
101:.6	12.7	60.7	58.8	-56.6	54.1	51.4	48,4	45.3	41.8	38.3
x	11.1	53.6	51.9	49.9	47.5	45.1	42.5	39.7	36.7	33.4
76.2	9.5	46.3	44.9	43.0	41.1	39.0	36.7	34.3	31.7	28.9
1	7.9	39.0	37.7	36.2	34.6	32.8	31.0	28.7	26.5	24.1
	6.3	31.6	30.5	29.3	28.0	26.6	24.8	23.2	21.4	19.5

# DOS ANGULOS DE LADOS DESIGUALES EN COMPRESION

#### LADO MAYOR HORIZONTAL CAPACIDAD DE CARGA



CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

Para miembros principales con  $\frac{l}{r} \leq 200$ 

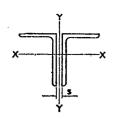
s=9.5 mm

#### EJE X-X

		LA	RGO	EN M	ETRO	5	*		DIMENS	IONES.
3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.25	5.75	Grueso mm.	Lados mm.
78.6 70.1 59.9 49.7 43.7 38.2 32.3	69.1 62.1 53.1 44.3 39.5 34.6 29.3	60.2 54.0 47.0 39.3 34.6 30.3 25.7	52.8 47.3 41.1 34.3 30.6 26.8 22.7	46.7 41.8 36.3 30.2 26.9 23.6 19.9	41.7 37.6 32.7 27.2 24.2 21.1 17.9	37.5 33.7 29.2 24.2 21.6 19.1 16.2	30.9 27.5 24.0 19.9 17.7 15.6 13.2	19.8 16.6 14.8 13.0 11.0	22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	152.4 × 101.6
27.2 23.7 20.1 18.0 15.8 13.6 11.0	23.4 20.3 17.2 15.5 13.6 11.6 9.5	20.3 17.8 15.0 13.5 11.9 10.1 8.3	17.8 15.6 13.2 11.9 10.5 8.9 7.3	15.9 13.8 11.7 10.6 9.2 7.9 6.5	7.1 5.8			÷	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	101.6 × 76.2

#### EJE Y-Y

		DIMENSIONES								
6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	, 13.00	14.00	Gruesa mm.	Lados mm.
96.7 81.1 65.7 57.4 49.6 41.1	100.2 87.1 73.0 58.6 51.1 44.2 36.9	88.3 76.0 63.5 50.9 44.8 38.2 31.9	75.5 64.7 53.9 43.0 37.4 32.3 26.5	61.1 52.4 43.6 34.8 30.2 26.1 21.4	51.4 43.5 36.3 29.0 25.2 21.5 17.9	42.8 36.7 30.2 24.2 21.0 18.0 15.0	36.6 31.1 25.9 20.8 17.9 15.4 12.7	31.3 26.9 22.2 17.8 15.5 13.3 11.0	22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	152.4 × 101.6
45.6 37.6 30.3 26.4 22.5 18.9 15.1	33.9 27.9 22.1 19.5 16.7 13.8 11.2	25.8 21.4 17.0 14.8 12.8 10.6 8.5	20.5 16.8 13.5 11.7 10.0 8.4 6.8	16.6 13.6	·				19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	101.6 × 76.2



# DOS ANGULOS DE LADOS DESIGUALES EN COMPRESION

# LADO MAYOR VERTICAL CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

s=9.5 mm

Para miembros principales con  $\frac{l}{r} \leq 200$ 

## EJE X-X

DIMEN	SIONES			LA	RGO	EN M	ETRO	S		
Lados mm.	Grueso mm.	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
152.4 × 101.6	22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	148.7 129.3 109.2 88.5 78.1 67.4 56.3	143.3 125.1 105.6 85.6 75.4 65.1 54.5	137.8 119.8 101.6 82.4 72.5 62.6 52.3	130.9 114.4 96.6 78.7 69.3 59.8 49.9	124.1 107.9 91.7 .74.3 65.7 56.7 47.4	115.9 101.4 85.7 69.9 61.5 53.5 44.6	107.1 93.8 79.9 65.2 57.4 49.9 41.7	98.4 86.4 73.6 59.6 53.0 45.7 38.5	88.3 77.6 66.3 54.3 48.2 41.6 35.1
101.6 × 76.2	19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	84.2 71.5 58.4 51.7 44.7 37.7 30.5	78.5 66.9 54.8 48.4 41.9 35.5 28.7	72.1 61.5 50.5 44.6 38.6 32.7 26.4	64.9 55.4 45.6 40.3 35.0 29.7 24.0	56.8 48.7 40.1 35.7 30.9 26.2 21.4	47.9 41.2 34.0 30.4 26.6 22.6 18.3	38.2 32.9 27.3 24.5 21.5 18.4 15.1	29.8 26.0 21.8 19.3 16.9 14.6 12.0	24.2 21.0 17.6 15.8 13.8 11.8 9.7

### EJE Y-Y

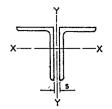
DIMENS	SIONES			LA	RGO	EN M	ETRO	) <b>S</b>		-
Lados mm,	Grueso mm.	1.00	1,50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
	22.2 19.0	147.8 128.5	141.8 123.3	135,4 117,1	127.6 110.9	119.6 103.0	110.4 95.3	101 ·1 87.1	90.3 77.6	79.6 <b>67.4</b>
152.4	15.9	108.2	104.1	98.9	93.2	86.8	79.6	73.0	64.9	56.2
×	12.7	87.7	84.0	79.9	75.2	70.4	64.7	58.6	52.0	44.9
101.6	11.1	77.2	74.0	70.3	66.1	61.5	56.1	50.6	44.8	38.5
	9.5	66.7	63.9	60.4	56.7	52.8	48.4	43.7	38.7	32.7
	7.9	55,6	53.1	50.4	47.5	44.0	40.4	36.2	31.9	27.3
	19.0	85.5	81.0	75.3	69.5	62.9	55.7	47.9	39.4	32.0
	. 15.9	72.2	68.4	63.6	58.5	52.6	46.5	39.2	31.9	25.6
101.6	12.7	58.8	55.6	51.7	47.2	42.2	36.8	31.1	24.9	20.1
х	31.1	51.9	48.9	45.4	41,4	36.9	32.5	27.1	21.7	17.5
76.2	9.5	44.9	42.2	39.2	35.8	31.9	27.7	23.1	18.4	14.9
1	7.9	37.8	35.6	32.8	29.9	26.7	23.1	19.2	15.3	12.2
- 4	6.3	30.6	28.7	26.6	24.7	21.6	18.5	15.3	12.2	9.9

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DOS ANGULOS DE LADOS DESIGUALES EN COMPRESION

# LADO MAYOR VERTICAL CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS PARA DIFERENTES LARGOS



Para miembros principales con  $\frac{l}{-} \le 200$ 

s=9.5 mm

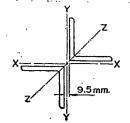
## EJE X-X

		LA	RGO	EN M	ETRO	5			DIMENS	IONES
5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	Gruesa mm.	Lados mm.
78.6 69.2 59.2 48.5 42.7 37.4 31.2 20.0 17.4 14.5 13.0 11.4 9.8 8.0	67.0 59.3 _51.6 42.5 37.4 32.7 27.3 16.9 14.6 12.2 10.9 9.5 8.2 6.7	57.7 50.8 43.6 35.9 32.0 28.1 23.4	49.4 43.5 37.7 31.0 27.7 23.9 20.3	42.8 38.1 32.7 27.2 23.9 20.9 17.7	37.9 33.3 28.8 23.7 21.0 18.4 15.6	33.4 29.6 25.6 21.0 18.7 16.3 13.8	30.0 26.3 22.7 18.8 16.7 14.6 12.2	23.7 20.5 16.9 14.9 13.1 11.0	22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9 6.3	152.4 x 101.6

#### EJE Y-Y

			DIMENSIONES							
5.50	6.60	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	Gruesa mm,	Lados mm.
67.0 57.4 47.0 37.5 32.0 27.2 22.7	56.7 48.0 39.4 31.4 26.9 23.0 19.2	48.1 40.7 34.0 26.8 23.0 19.6 16.2	41.7 35.4 29.2 23.0 19.8 17.0 14.0	36.1 30.7 25.3 20.1 17.3 14.8 12.2	31.9 27.2 22.2 17.7 15.2 12.9 10.7	28.2 24.0 19.8			22.2 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 7.9	152.4 × 101.6
26.1 21.4 16.6 14.4 12.4 10.1 8.1	22.0 17.8 13.9 12.1 10.4 8.5 6.8	18.8 15.2 11.9 10.3 8.8 7.3 5.8	16.2	•					19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 <b>7.9</b> 6.3	101.6 × 76.2

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.



# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES EN ESTRELLA EN COMPRESION

#### CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS

Para miembros principales con  $\frac{l}{r} \leq 200$ 

### EJE Z-Z

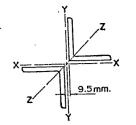
DIMEN	SIONES			1	ARGO	EN N	l E T R (	) s		•
Lados mm	Gruesa mm	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
	25.4	007 (	201.0							
	22.2	207.4	201.8	195.5	188.2	181.4	172.9	163.9	155.4	145.3
152.4	19.0	183.4	178.5	172.9	167.2	160.4	153.9	145.9	137.5	129.4
X	15.9	159.1 134.0	154.9	150.5	145.1	139.8	133.5	127.4	120.1	112.3
152.4	14.3		130.8	126.8	122.7	117.8	113.1	107.3	101.8	96.1
132.4	12.7	121.2 108.4	118.3	114.7 102.5	111.0	106.5	102.3	97.6	92.1	86.9
	11.1	95.4			99.3	95.7	91.5	87.3	83.0	77.8
	9.5	82.2	93.1	90.6	87.4	84.2	80.9	76.9	73.0	69.0
	7.5	02.2	80.2	78.0	75.3	72.6	69.7	66.6	62.9	59.4
	19.0	129.3	125.1	119.8	114.4	107.9	101.4	94.6	86.4	78.5
127.0	15.9	109.5	105.6	.101.6	97.1	72.1	86.2	BO.5	74.3	
x	12.7	88.8	85.9	82.7	78.7	74.7	70.4	65.7	60.7	67.6 55.4
127.0	11.1	78.1	75.6	72.8	69.6	66.1	61.9	57.8	53.5	48.7
	9.5	67.4	65.3	62.8	60.1	57.1	53.8	50.3	46.9	42.9
					]	"	30.0	20.3	. 40.7	42.7
	19.0	99.5	94.7	89.2	83.1	75.8	68.3	60.2	51.5	41.6
	15.9	84.6	80.6	76.0	70.8	65.1	58.9	52.2	€:44.8	37.0
101.6	12.7	8.86	65.6	62.1	58.0	53.4	48.3	42.8	36.9	30.5
×	11.1	60.7	58.1	54.8	51.2	47.1	42.6	38.2	33.0	27.4
101.6	9.5	52,6	50.2	47.4	44.5	41.0	37.5	33.3	28.9	24.4
	7.9	44.1	42.1	39.9	37.3	34.6	31.4	28.0	24.5	20.5
	6.3	35.7	34.2	32.3	30.3	28.0	25.6	22.9	20.1	16.8
						ļ .				
740	15.9	59.4	54.9	49.4	43.3	36.4	29.1	22.2	17.6	14.2
76.2	12.7	48.9	45,3	41.0	36.3	30.8	24.9	19.3	15.1	12.3
×	11.1	43.2	40.1	36.4	32.1	27.5	22.4	17.3	13.5	11.0
76.2	9.5	37.6	35.0	31.8	28.3	24.3	20.0	15.4	12.2	9.9
	7.9	31.7	29.5	26.9	23.9	20.5	16.8	13.0	10.3	8.4
	6.3	25.7	23.9	21.9	19.5	16.8	13.8	10.7	8.4	6.9
63.5	9.5	27.7	25.2	22.2	18.7	15.0	11.1	8.5	6.7	
х	7.9	23.5	21.4	19.0	16.1	12.9	9.6	7.3	5.8	
63,5	6.3	19.0	17.4	15.5	13.1	10.6	8.0	6.1	4.8	
50.0							•	0.1	7.0	-
50.8 ×	9.5 7.9	20.7	17.8	14.5	10.4	7.2	5.3		]	
50.8		17.6	15.2	12.5	9.2	6.4	4.7		i	
30.8	6.3	14.4	12.5	10.4	7.7	5.4	4.0		[	
	4.8	11.0	<b>9.7</b>	8.0	6.0	4.3	3.1			
. 44.4	7.9	14.6	12.1	9.1	5.9	4.1				
×	6.3	11.9	9.9	7.6	5.0	3.4		· ·	I. 1	
44.4	4.8	9.3	7.8	6.0	4.0	2.8			1	'

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# DOS ANGULOS DE LADOS IGUALES EN ESTRELLA EN COMPRESION

CAPACIDAD DE CARGA

CARGA TOTAL EN TONELADAS METRICAS
PARA DIFERENTES LARGOS



Para miembros principales con  $\frac{l}{r} \leq 200$ 

### EJE Z-Z

		GOE	N M	TRO	S			DIMENSIONES		
5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	9.00	10.00	11.00	Gruesa mm	Ladas
134.6 120.0 105.1 89.3 80.7 72.9 64.1 55.8 69.2 59.9 49.7 43.7 38.7 34.6 30.5 22.5 20.0 17.1 14.0	123,1 110,1 96,4 82,8 74,9 67,0 59,6 51,4 60,1 52,4 43,7 38,5 34,1 29,2 25,7 21,4 19,2 16,8 14,3 11,7	112.4 100.7 88.3 75.3 68.1 61.6 54.2 47.3 51.6 44.8 37.5 33.0 29.4 24.9 21.9 16.3 14.4 12.2 10.0	99.6 89.5 78.7 68.2 61.6 55.9 49.2 42.9 44.1 38.8 32.4 28.5 25.3 21.3 18.9 15.7 14.0 12.4 10.5 8.6	86.9 78.1 69.8 59.7 54.9 49.1 43.8 37.8 38.7 33.5 27.8 24.9 22.0 18.6 16.4 13.6 12.2 10.8 9.2 7.5	77.1 69.2 61.0 52.8 47.8 43.4 38.2 33.4 34.1 29.5 24.5 21.8 19.4	60.5 54.9 48.2 41.6 37.7 34.2 30.5 26.6 26.9 23.4 17.3 15.3	49.3 44.1 39.1 33.8 30.5 27.6 24.6 21.4	40.5 36.5 32.3 27.9 25.5 23.0 20.2 17.7	25.4 22.2 19.0 15.9 14.3 12.7 11.1 9.5 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 19.0 15.9 12.7 11.1 9.5 12.7 11.1 9.5	152.4 x 152.4 127.0 x 127.0 101.6 x

Los valores bajo la línea punteada se calcularon para acero A-7 con un esfuerzo unitario de  $1,400~{\rm Kg}\,/{\rm cm}^2$ .

#### CAPITILOV

SECCION I.—COEFICIENTES PARA ESFUERZOS EN ARMADURAS.—TECHOS Y CUBIERTAS.—BOVEDAS.

SECCION II.—CARGAS VIVAS USUALES PARA EL CALCULO DE PISOS EN ALMACENES.—DENSIDAD DE VARIOS MATERIALES.—COEFICIENTES DE DILATACION DE VARIOS MATERIALES.—ABREVIATURAS.

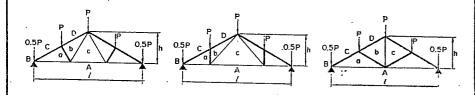
SECCION III.—TABLAS DE EQUIVALENCIAS.—FACTORES DE CONVERSION Y TABLAS MATEMATICAS.

SECCION IV.—SOLDADURA ELECTRICA.

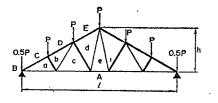
SECCIONI.

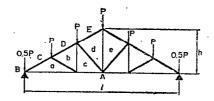
COEFICIENTES PARA ESFUERZOS EN ARMADURAS.—TECHOS Y CUBIERTAS.—
BOYEDAS DE LADRILLO.

# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS



Miem-	P	ROPORC	ION h	:1	Miem-	P	ROPOR	CION h	1	Miem-	P	ROPOR	CION H	:1
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	• • • •		1/4	1/5	1/6	bro.	a=30°	1/4	1/5	1/6
0.0	2.50	2.91	-3.6/	-4.43	рь	3.00 3.00	3.35	4.04	4.74 4.74	DЬ	2.00	-3.35 2.24	-4.04 -2.69	4.74 3.16
Αα. Αc	+2.60 +1.73	+3.00 +2.00	+3.75 +2.50	+4.50 +3.00	A a A c	+2.60 +1.73	+3.00 +2.00	+3.75 +2.50	+4.50 +3.00	Aα	+2.60	+3.00	<del>+</del> 3.75	+4.50
ab bc	-0.87 +0.87	0.90 - <del></del> 1.00	—0.93 +1.25	-0.95 +1.50	ab bc	1.00 +1.32	-1.00 +1.41	—1.00 十1.60	—1.00 +1.80	a b b c	—1.00 ∔1.00	-1.12 +1.00	1.35 +1.00	-1.58 +1.00





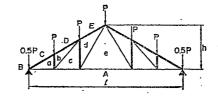
Miem-		PROPOR	CION h:l		Miem-	PROPORCION h:I				
bra	a=30°	1/4	⅓	1/6	bra	a=30°	1/4	1/5	1/6	
Ca Db Ed Aa Ac Ae	-5.00 -4.50 -3.25 +4.33 +3.47 +2.60	-5.59 -5.14 -3.80 +5.00 +4.00 +3.00	-6.73 -6.36 -4.83 +6.25 +5.00 +3.75	-8.00 -7.70 -6.00 +7.50 +6.20 +4.70	Ca Db Ed Aa Ac	-5.00 -4.00 -3.00 +4.33 +3.46	5.59 4.50 3.30 +-5.00 +-4.00	-6.73 -5.39 -4.04 +6.25 +5.00	7.91 6.32 4.74 +-7.50 +-6.00	
a b c d d e	—0.87 +0.87 —1.30 +1.14	-0.90 +1.00 -1.34 +1.27	-0.93 +1.25 -1.39 +1.49	—1.00 +1.50 —1.50 +1.70	ab bc cd de	-1.00 +0.50 -1.32 +2.00	-1.10 +0.50 -1.40 +2.00	-1.35 +0.50 -1.60 +2.00	-1.58 +0.50 -1.80 +2.00	

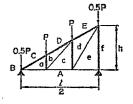
El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

+ indica tensión, — indica compresión.

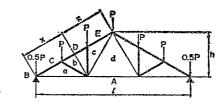
# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

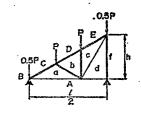
# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS





Miem-		PROPOR	CION h:l		Miem-		PROPO	RCION hil	
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	1/5	1/8
Ca Db Ed Aa Ac	-5.00 -5.00 -4.00 +4.33 +3.46 +2.60	-5.59 -5.59 -4.47 +5.00 +4.00 +3.00	-6.73 -6.73 -5.39 +6.25 +5.00 +3.75	-7.91 -7.91 -6.32 +7.50 +6.00 +4.50	C D b E d A c A e	-2.00 -2.00 -1.00 +1.73 +0.87	-2.24 -2.24 -1.12 +2.00 +1.00 0	-2.69 -2.69 -1.35 +2.50 +1.25 0	-3.16 -3.16 -1.58 +3.00 +1.50
ab bc cd de	-1.00 +1.32 -1.50 +1.73	1.00 +1.41 1.50 +1.80	-1.00 +1.60 -1.50 +1.95	-1.00 +1.80 -1.50 +2.12	ab bc cd de ef	-1.00 +1.32 -1.50 +1.73 -1.50	-1.00 +1.41 -1.50 +1.80 -1.50	-1.09 +1.60 -1.50 +1.95 -1.50	-1.00 +1.80 -1.50 +2.12 -1.50





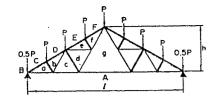
Miem-		PROPO	CION hil		Miem-		PROPORCION hil				
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	⅓	1/8		
Ca Db Ec	-5.00 -5.00 -4.00	5.59 4.55 4.71 +-5.00	6.72 5.57 5.98 6.25	7.91 6.64 7.27	Ca Db Ec	-2.00 -1.00 -1.00 +1.73	-2.24 -1.12 -1.12 +2.00	-2.69 -1.35 -1.35 +2.50	3.16 1.58 1.58 +3.00		
ab bc ed	+2.60 -1.00 -1.00 +1.73	+3.00 -1.08 -1.08 +2.00	+3.75 1.21 1.21 +2.50	+4.50 -1.34 -1.34 +3.00	Ad ab bc cd df	0 -1.00 -1.00 +1.73 -1.50	0 —1.12 —1.00 +1.80 —1.50	0 -1.35 -1.00 +1.95 -1.50	0 1.58 1.00 +-2.12 1.50		

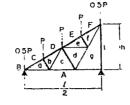
El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

+ indica tonsión, - indica compresión.

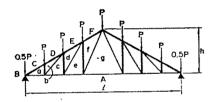
## **ARMADURAS**

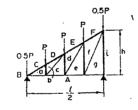
## **COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS**





Miem-		PROPO	RCION hil		Miem-		PROPO	RCION hil	
bra	a=30°	1/4	1/5	1/R	bra	a=30°	1/4	1/5	1 j 6
CDEF AAA abcdef gg	-7.00 -6.50 -6.00 -5.50 +6.06 +5.20 +3.46 -0.87 +0.87 -1.73 +0.87 -0.87 +2.60 +1.73	7.83 -7.83 -6.93 -6.48 +7.00 +6.00 -0.89 +1.00 -1.79 +1.00 -0.89 +3.00 +2.00	-9.42 -9.05 -8.68 -8.31 +8.75 +7.50 +5.00 -0.93 +1.25 -1.86 +1.25 -0.93 +3.75 +2.50	-11.07 -10.75 -10.44 -10.12 +10.50 + 9.00 + 6.00 - 0.95 + 1.50 - 1.90 + 1.50 - 0.95 + 4.50 + 3.00	C D b e f a c a b c d e f g d g	-3.00 -2.50 -2.00 -1.50 +2.60 +1.73 0 -0.87 +0.87 -1.73 +0.87 -0.87 +2.60 +1.73	-3.35 -2.91 -2.46 -2.01 +3.00 +2.00 0 -0.89 +1.00 -1.79 +1.00 -0.89 +3.00 +2.00	-4.04 -3.67 -3.30 -2.92 +3.75 +2.50 0 -0.93 +1.25 -1.86 +1.25 -0.93 +3.75 +2.50	-4.74 -4.43 -4.11 -3.79 +4.50 +3.00 0 -0.95 +1.50 -1.90 +1.50 -0.95 +4.50 +3.00
d S									



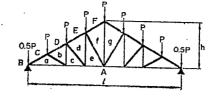


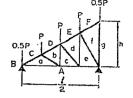
Mlem-	<u> </u>	PROPO	RCION hil		Miem-	,	PROPOR	CION hil	
bra	a==30°	1/4	1/5	1/8	bro	a=30°	1/4	1/5	1/8
Cobbet Aac Aab abc ade f	-7.00 -7.00 -6.00 -5.00 +6.06 +5.20 +4.33 +3.46 -1.00 +1.32 -1.50 +1.73 -2.00 +2.18	-7.83 -7.83 -6.71 -5.59 +7.00 +6.00 +5.00 +4.00 -1.00 +1.41 -1.50 +1.80 -2.00 +2.24	-9.42 -9.42 -8.08 -6.73 +8.75 +7.50 +6.25 +5.00 -1.00 +1.60 -1.50 +1.95 -2.00 +2.36	-11.07 -11.07 - 9.49 - 7.91 +10.50 + 9.00 + 7.50 + 6.00 - 1.00 + 1.80 - 1.50 + 2.12 - 2.00 + 2.50	CDbdf aceabcdefgi	-3.00 -3.00 -2.00 -1.00 +2.60 +1.73 +0.87 0 -1.00 +1.32 -1.50 +1.73 -2.00 +2.18 -2.00	-3.35 -3.35 -2.24 -1.12 +3.00 +2.00 +1.00 0 -1.00 +1.41 -1.50 +1.80 -2.00 +2.24 -2.00	-4.04 -4.04 -2.69 -1.35 +3.75 +2.50 -1.00 +1.60 -1.50 +1.95 -2.00 +2.36 -2.00	-4.74 -4.74 -3.16 -1.58 +4.50 +3.00 -1.50 -1.50 -1.50 +2.12 -2.00 +2.50 -2.00

El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P. + Indica tensión, — indica compresión.

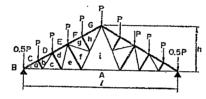
## ARMADURAS

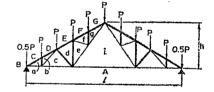
# COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS





Miem-		PROPOR	CION h:1		Miem-		PROPOR	CION hil	**-*
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	1/5	1/6
Cabe Ff Ac Ac ab bc de ff fg	-7.00 -6.00 -5.00 -4.00 +6.06 +5.20 +4.33 -1.00 +0.50 -1.32 +1.00 -1.73 +3.00	-7.83 -6.71 -5.59 -4.47 +7.00 +5.00 -1.12 +0.50 -1.41 +1.00 -1.80 +3.00	-9.42 -8.08 -6.73 -5.39 +8.75 +7.50 +6.25 -1.35 +0.50 -1.60 +1.00 -1.95 +3.00	-11.07 - 9.49 - 7.91 - 6.32 +10.50 + 9.00 - 7.50 - 1.58 + 0.50 - 1.80 + 1.00 - 2.12 + 3.00	CDbef ace bodef g	-3.00 -2.00 -1.00 0 +2.60 +1.73 +0.87 -1.00 +0.50 -1.32 +1.00 -1.73 -2.00	-3.36 -2.24 -1.12 0 +3.00 +2.00 +1.00 -1.12 +0.50 -1.41 +1.00 -1.80 -2.00	-4.04 -2.69 -1.35 0 +3.75 +2.50 +1.25 -1.35 +0.50 -1.60 +1.00 -1.95 -2.00	-4.74 -3.16 -1.58 0 +4.50 +3.00 +1.50 -1.58 +0.50 -1.80 +1.00 -2.12 -2.00

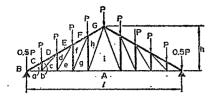


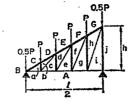


Miem-	ļ	PROPO	RCION h:I		Miem-		PROPO	RCION hil	
bra	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	1/5	1/6
CDEFG AAAA abcdefghii	-9.00 -8.50 -7.25 -6.50 -6.00 +7.79 +6.93 +6.06 +4.33 -0.87 +0.87 +0.87 +1.15 -2.17 +0.66 -0.87 +1.98 +2.65	-10.06 9.62 8.27 7.53 7.08 +- 9.00 +- 7.00 0.89 +- 1.30 1.34 +- 1.26 2.24 +- 0.75 0.89 +- 2.24 +- 2.98		-14.23 -13.91 -12.17 -11.38 -11.07 +13.50 +10.50 + 7.50 - 0.95 + 1.50 - 1.42 + 1.71 - 2.37 + 1.06 - 0.95 + 3.18 + 4.24	ODEFG AAAa badefegi	-9.00 -9.00 -7.00 -7.67 -7.67 +7.79 +6.93 +4.33 -1.00 +1.32 -1.50 +0.60 -1.00 +3.04 +4.06	10.0610.067.838.578.57 -+9.00 -+8.001.001.411.501.001.001.001.411.501.001.001.001.001.001.001.001.001.001.00	-12.12 -12.12 -9.42 -10.32 -10.32 +11.25 +10.00 + 6.25 -1.00 + 1.60 - 1.60 - 1.50 + 0.85 - 1.00 + 4.71	-14.23 -14.23 -11.07 -12.12 -12.12 +13.50 +12.00 + 7.50 - 1.00 + 1.80 - 1.50 + 1.01 - 1.00 + 3.91 + 5.21

El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P. - indica tensión, - indica compresión.

# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS





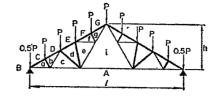
Miem-		PROPOR	CION h:l		Miem-		PROPOR	CION h:l	
bro	a=30°	.1/4 .	⅓	1/6	bro	a=30°.	1/4	⅓	1/6
Cabd Ffh Aac Aeg	-9.00 -9.00 -8.00 -7.00 -6.00 +7.79 +6.93 +6.06 +5.20 +4.33	-10.06 -10.06 -8.94 -7.83 -6.71 +9.00 +8.00 +7.00 +6.00 +5.00	-12.12 -12.12 -10.77 - 9.42 - 8.08 +11.25 +10.00 + 8.75 + 7.50 + 6.25	-14.23 -14.23 -12.65 -11.07 - 9.49 +13.50 +10.50 + 9.00 + 7.50	C D b d f h A c e g i	-4.00 -4:00 -3.00 -2.00 -1.00 -1.3.46 -2.60 +1.73 +0.87	-4.47 -4.47 -3.35 -2.24 -1.12 +4.00 +3.00 +2.00 +1.00 0	-5.39 -5.39 -4.04 -2.69 -1.35 +5.00 +3.75 +2.50 +1.25	-6.32 -6.32 -4.74 -3.16 -1.58 +6.00 +4.50 +3.00 +1.50
ab bc cde ef fg hh	-1.00 +1.32 -1.50 +1.73 -2.00 +2.18 -2.50 +2.65	- 1.00 + 1.41 1.50 + 1.80 2.00 + 2.24 2.50 + 2.69	- 1:00 + 1:60 1:50 + 1:95 2:00 + 2:36 2:50 + 2:80	- 1.00 + 1.80 - 1.50 + 2.12 - 2.00 + 2.50 - 2.50 + 2.92	ab bc cd dc ef fg h hi	-1.00 +1.32 -1.50 +1.73 2.00 +2.18 -2.50 +2.65 -2.50	-1.00 +1.41 -1.50 +1.80 -2.00 +2.24 -2.50 +2.69 -2.50	-1.00 +1.60 -1.50 +1.95 -2.00 +2.36 -2.50 +2.80 -2.50	-1.00 +1.80 -1.50 +2.12 -2.00 +2.50 -2.50 +2.92 -2.50

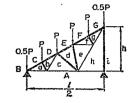
El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

🕂 significa tensión, — significa compresión.

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS





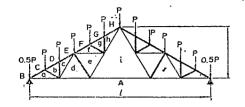
Miem-		PROPO	RCION h:l	<del></del>	Miem-		PROPOR	CION h:l	****
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	1/5	1/8
Ca Db Ef Fg Gg	9.00 8.50 6.80 7.50 7.00	-10.06 9.62 7.74 8.72 8.28	-12.12 -11.75 - 9.52 -11.00 -10.63	14.23 13.91 11.32 13.28 12.97	а љ д н д С Б ц н д	-4.00 -3.50 -1.80 -2.50 -2.00	-4.47 -4.02 -2.15 -3.13 -2.68	-5.39 -5.01 -2.79 -4.27 -3.90	6.32 6.01 3.42 5.38 5.06
A a A c A i	+7.79 +6.91 +4.33	+ 9.00 + 8.00 + 5.00	+11.25 +10.00 + 6.25	+13.50 +12.00 + 7.50	Αα .Αc Αh	+3.46 +2.60 0	+4.00 +3.00 0	+5.00 +3.75 0	+6.00 +4.50 0
bodef g::-	-0.87 +0.87 -1.37 -1.37 +0.87 -0.87 +2.60 +3.46	- 0.89 + 1.00 - 1.44 - 1.44 + 1.00 - 0.89 + 3.00 + 4.00	- 0.93 + 1.25 - 1.56 - 1.56 + 1.25 - 0.93 + 3.75 + 5.00	0.95 + 1.50 1.66 1.66 + 1.50 0.95 + 4.50 + 6.00	abcdef ghhi eghhi	0.87 +-0.87 1.37 +-0.87 0.87 +-2.60 +-3.46 2.50	-0.89 +1.00 -1.44 -1.44 +1.00 -0.89 +3.00 +4.00 -2.50	-0.93 +1.25 -1.56 -1.56 +1.25 -0.93 +3.75 +5.00 -2.50	-0.95 +1.50 -1.66 -1.66 +1.50 -0.95 +4.50 +6.00 -2.50

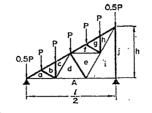
El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

+ significa tensión, — significa compresión.

VENDEMOS CALIDAD; GARANTIZAMOS NUESTROS PRODUCTOS,

# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS





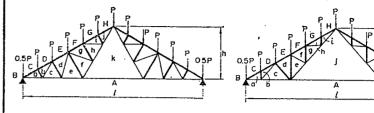
Miem.		PROPO	RCION hil		Miem-		PROPOR	CION h:l	
bro	a=30°	1/4	1/5	1/6	bro	a=30°	1/4	1/5	1/6
CDEcf gh Adi bcdefghi	-11.00 -10.00 -10.00 -9.50 -8.50 -8.50 +9.53 +7.79 +5.20 -1.00 -1.00 +1.73 -2.60 +1.73 -1.00 -1.00 +4.33	-12,30 -11.25 -11.40 -10.96 -9.91 -10.06 +11.00 + 9.00 + 6.00 -1.07 -1.07 + 2.00 - 2.68 + 2.00 - 1.07 - 1.07 + 3.00 + 5.00	-14.81 -13.66 -14.07 -13.70 -12.55 -12.95 +13.75 +11.25 + 7.50 - 1.21 - 1.21 + 2.50 - 2.79 + 2.50 - 1.21 - 1.21 + 3.75 + 6.25	-17.39 -16:13 -16:76 -16:44 -15:18 -15:93 +16:50 +13:50 + 9:00 -1:34 -1:34 +3:00 -2:85 +3:00 -1:34 -1:34 +4:50 +7:50	CDbcf GHh adi abcdef ghiii	-5.00 -4.00 -4.00 -3.50 -2.50 -2.50 -2.50 -1.00 -1.00 +1.73 -2.60 +1.73 -1.00 -1.00 +2.60 +4.33 -3.00	-5.59 -4.70 -4.25 -3.21 -3.35 +5.00 +3.00 0 -1.07 -1.07 +2.00 -2.68 +2.00 -1.07 -1.07 +3.00 -1.07 -3.00	-6.73 -5.59 -5.99 -5.99 -5.62 -4.47 -4.87 +6.25 +3.75 0 -1.21 +2.50 -2.79 +2.50 -1.21 +3.75 +6.25 -3.00	-7.91 -6.64 -7.27 -6.96 -5.69 -6.32 +7.50 +4.50 0 -1.34 +3.00 -2.85 +3.00 -1.34 -1.34 +4.50 -1.34 -1.34 -1.34

El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

- significa tensión, — significa compresión.

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

# ARMADURAS COEFICIENTES PARA LOS ESFUERZOS



Miem-		PROPO	RCION hil		Miem-		PROPO	RCION h:	<del></del>
bro	_a=30°	1/4	1/5	. ij <sub>6</sub>	bro	a=30°	1/4	1/5	1/6
Akabcdeffghhiifkhk		-12.30 -11.85 -10.51 -10.06 -10.51 -10.06 +11.00 +10.00 + 9.00 + 6.00 - 0.89 + 1.00 - 1.34 + 1.26 - 2.68 + 1.26 - 1.34 + 1.00 - 0.89 + 3.00 + 4.00 + 5.00	-14.81 -14.44 -12.91 -12.53 -13.32 -12.95 +13.75 +12.50 +11.25 + 7.50 - 0.93 + 1.25 - 1.39 + 1.49 - 2.79 + 1.49 - 1.39 + 1.25 - 0.93 + 1.25 - 0.93 + 5.00 + 1.25 - 0.93 + 1.49 - 2.79 + 1.49 - 1.39 + 1.25 - 0.93 + 3.75 + 5.00 + 6.25	-17.39 -17.08 -15.34 -15.02 -16.13 -15.81 +16.50 +15.00 +13.50 + 9.00 - 0.95 + 1.50 - 1.42 + 1.71 - 2.85 + 1.71 - 1.42 + 1.50 - 0.95 + 4.50 + 4.50 + 6.00 + 7.50	gi		-12.30 -12.30 -10.06 -11.18 -12.30 -12.30 +11.00 +6.00 -1.00 + 1.41 -1.41 -2.00 +1.12 -1.50 +1.00 -1.00 +5.66 +7.07	-14.81 -14.81 -12.12 -13.46 -14.81 -14.81 +13.75 +12.50 + 7.50 - 1.60 - 2.00 + 1.35 - 1.50 + 1.25 - 1.50 + 4.80 + 6.40 + 8.00	

El esfuerzo en cada miembro es igual al coeficiente multiplicado por P.

+ significa tensión, - significa campresión.

TENEMOS MAS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN NUESTRAS FABRICACIONES

#### TECHOS

La elección de la forma y materiales para la construcción de un techo está supeditada a numerosas consideraciones, a saber: estilo y destino del edificio, monumental público, residencia, talleres, depósitos, etc.; —si el edificio es de carácter permanente o provisorio;— situación geográfica, a los efectos de establecer las probabilidades de que la construcción esté expuesta a la acción del viento y de la nieve, así como las facilidades para obtener materiales y operarios experimentados; —condiciones atmosféricas debidas a la proximidad de fábricas u otros focos de emanaciones deletéreas;— necesidad de obtener una completa impermeabilidad y resistencia a la penetración del agua, nieve o hielo, en casos de tormentas o exposición continuada del edificio a la acción de estos elementos; —capacidad del material para hacer frente al desplazamiento del techo en conjunto o entre los puntos de apoyo, bajo la acción del viento;— tipo e inclinación del techo, dimensiones de material de cubierta para saber si se le puede colocar directamente sobre las armaduras o se debe proveer apoyos intermedios;— pendiente en que puede colocarse el material de que se dispone.

Un buen techo, en una construcción permanente, debe ser a prueba de incendio por dentro y fuera, hecho do y soportado por materiales incombustibles. No debe necesitar reparaciones más frecuentes que el resto del edificio, su costo de conservación debe ser pequeño y la duración de sus materiales proporcionada a la del edificio mismo.

#### Nieve.

La cantidad, y por consiguiente el peso, de la nieve que debe soportar un techo varía según la situación geográfica y la altura y humedad del lugar, así como también con la inclinación del techo. Donde existe probabilidad de nieves, la carga mínima por este concepto debe computarse a razón de 25 libras por pie cuadrado, o 122 kg. por metro cuadrado, de proyección horizontal para techos cuya inclinación no pase de 20°; esta carga se reducirá en una libra por pie cuadrado, o 4.88 kg. por metro cuadrado, por cada grado de aumento sobre 20° en la inclinación, hasta llegar a 45°; en techos con mayor inclinación es innecesario tomar en consideración el pesa de la nieve. En climas muy severos, estas cargas deben aumentarse de acuerdo con las exigencias locales. La nieve acumulada en algunos puntos del techo produce cargas parciales concentradas, que es necesario tomar en cuenta.

#### Vienta.

Véase el Capítulo XXXII "Diseño por Vientos", del Reglamento de Construcciones para el D. F. (Diario Oficial del 9 de Febrero de 1966).

#### Cubierta de los techos.

Como se ha dicho ya, la protección adecuada de un edificio contra el agua, la nieve, etc., depende de su tipo y locación, así como de la inclinación del techo. Cuando éste es de poca pendiente, se cubre con hojalata, alquitrán, grava, asfalto y otros compuestos semejantes; para techos de mayor pendiente se emplea pizarra, teja y hojalata, en edificios públicos o residenciales, ripias en pequeñas casas de habitación, y planchas acanaladas en talleres y depósitos. La pizarra, teja, hojalata y ripia, se fijan generalmente sobre entablados o forros que, a su vez, están sostenidos por las armaduras directamente, o por intermedio de largueros.

#### PESO APROXIMADO DE MATERIALES PARA CUBIERTAS

MATERIAL	Р	ESO
APPLICATE TO THE PROPERTY OF T	lbs/pie²	Kg/m²
Cobre, No 22 B. W. G		6.1
Planchas acanaladas y galvanizadas, No. 20 B. W. G	2.25	11.0
" " " No. 26 B. W. G	1.25	6.1 -
Fieltro, dos capas	0.50	2.4
Fieltro con asfalto o alquitrán	2.00	9.8
Vidrio de 1/4" (3.2 mm)		8.5
Listones con yeso	6 a 8	29.3 a 39.1
Plomo de 1/8" (3.2 mm)	7.50	36.6
Mackite de 1" (25.4 mm), con yeso	10.00	48.8
Entablado de madera de 1" (25.4 mm), cicuta	2.00	9.8
" " " 1" (25.4 mm), pino blanco spruce	2.25 a 2.50	11.0 a 12.2
" " " 1" (25.4 mm), " amarillo	3.50	17.1
Ripias, 6"x18" (152x457 mm), expuestas 6" (152 mm)	2.00	9.8
Claraboyas, con vidrio de ¾, a ½" (4.8 a 12.7 mm), incluso el		
marco	4 a 10	19.5 a 48.8
Escorias, con cemento y arena		19.5
Pizarra de 1/4" (3.2 mm), solapa doble de 3" (76 mm)		22.0
Pizarra de 1/6" (4.7 mm), solapa doble de 3" (76 mm)	6.75	33.0
Hojalata "Terne" IC	0.50	2.4
" " " IX	0.625	3.1
Tejas lisas, 10.5"x6.25"x0.625" (267x159x16 mm), expues-		
tas 5.25" (133 mm)	18.00	87.9
Teja española, 14.5"x10.5" (368x267 mm), expuestas 7.25" (184 mm)	8.50	41.5
Zinc, No. 20 B. W. G	1.50	7.3
		,

#### LAMINA ACANALADA GALYANIZADA

Las láminas acanaladas galvanizadas más usuales en México son las indicadas en la tabla No. 1. El tipo más generalizado es el de 10 canaletas de 76 mm (3") de los números 28, 26 y 24 que miden 66 u 82 cm (26" o 32") de orilla a orilla cubriendo un ancho de 61 y 76 cm (24" y 30") respectivamente cuando se colocan con una solapa de una canaleta a los costados. La solapa a lo largo o sea por cabeza se hace de 152 mm (6") en techos y de 102 mm (4") en paredes. Tomando como base la lámina más usual de 2.44 m (8') de largo se ha calculado la tabla No. 2 que indica los metros cuadrados de lámina necesarios para cubrir 100 m² de techo.

Las láminas que van puestas sobre largueros de los techos se fijan por medio de grapas o abrazaderas de fleje de acero que se colocan cada 305 mm (12") más o menos de distancia una de la otra. La práctica nos ha demostrado que para lámina de 1.83 m (6') hay que poner los largueros a una distancia de 0.83 m para lámina de 2.44 (8') a 1.15 m y para lámina de 3.05 m (10') a 1.45 m de distancia. Tomando en consideración que una lámina de 1.83 m (6') tiene una área de 1.50 m², una de 2.44 m (8') tiene 2.00 m² y una de 3.05 m (10') tiene 2.50 m² se puede calcular la cantidad necesaria para cubrir una superficie dada, después de deducir el traslape que quiera darse por cabeza y lateralmente. En la tabla No. 3 están indicados los gruesos de las láminas más usuales, así como su peso por 100 m². En los pesos indicados no están incluidas las tolerancias con respecto a los traslapes por cabeza y laterales.

TABLA No. 1
NUMERO APROXIMADO DE LAMINAS ACANALADAS EN 1000 KG.

		LONGITUD					
No.	Canaletas	1.83 m (6')	2.44 m (8')	3.05 m (10 <sup>-</sup> )			
28	10 canaletas de 76 mm (3")	164	123	98			
26	"	153	114	92			
24	"	115	87	69			
22	"	95	70	57			
20	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	78	58	46			
18	ıı́ .	61	45	36			
16	" .	48	36	29			

TABLA No. 2 METROS CUADRADOS DE LAMINA ACANALADA NECESARIOS PARA CUBRIR 100  $M^2$ 

Traslaps lateral	Traslape por cabeza						
No. de corrugaciones	en Paredes 101.6 mm	en Techos 152.4 mm					
1 = 76 mm	113	115					
1½ = 114 mm	119	121					
2 = 152 mm	126	128					

Esta tabla está calculada para láminas de ancho estándar y 2.44 m (8') de largo por ser las más 'usuales.

TABLA No. 3
GRUESO Y PESO DE LAMINAS DE CANALETAS DE 76 MM (3")

Número:	16	18	20	22	24	26	28
Grueso en cm.	.160	.127	.096	.079	.063	.048	.041
Peso en Kg. por 100 m²	1396	1132	869	737	605	478	415

Los pesos dados en la tabla anterior no incluyen tolerancias por traslapes laterales o por cabeza,

#### LAMINAS DE FIBROCEMENTO

La Compañía Techo Eterno Eureka fabrica laminas acanaladas de las siguientes características:

Medidas:	Peso: .	Area:	Area útil:
1.30 x 1.10 m	20 Kg	1.430 m <sup>2</sup>	1.150 m <sup>2</sup>
1.55 x 1.10 m	24 Kg .	1.705 m <sup>2</sup>	1,400 m <sup>2</sup>
1.85 x 1.10 m	29 Kg	2.035 m <sup>2</sup>	1.700 m <sup>2</sup>
2.15 x 1.10 m	33 Kg	2.365 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>
2.45 x 1.10 m	38 Kg	2.695 m <sup>2</sup>	2.300 m <sup>2</sup>

Las láminas van apoyadas sobre largueros en sus extremidades y en el centro; se fijan a la estructura metálica por medio de ganchos especiales que también fabrica la Cía. Techo Eterna Eureka, S. A. El traslape horizontal de las láminas es de 15 cm, y el vertical de media canaleta o sean 7 cm.

Los largueros se ponen a las siguientes distancias:

para lámina de 1.30 m de ancho a 575 mm

" " 1.85 m " " a 850 mm

" " 2.15 m " " a 1000 mm

" " 2.45 m " " a 1150 mm

#### **BOVEDAS DE LADRILLO**

Las bóvedas de ladrillo hueco llenan toda la altura del espacio entre vigas y contribuyen así a la mayor rigidez y mejor ligazón del edificio, debiendo agregarse la ventaja de su poco peso en comparación con el de otros tipos de igual resistencia. Estas bóvedas se construyen planas o en forma de arco; las últimas tienen mucho más resistencia que las planas del mismo ancho y espesor, lo que permite construirlas de menor espesor que éstas cuando se trata de soportar una carga determinada. Son por lo tanto más económicas, aunque no siempre aceptables bajo el punto de vista estético. Una bóveda plana bien proyectada y bien construida aprovechará siempre toda la resistencia de las vigas de acero que la soportan.

Cuando los ladrillos del arco tienen la misma altura que las vigas, se les hace proyectar generalmente 38 mm (1½") por debajo de ellas, llenando el espacio sobre el arco con hormigón de carbonilla, en que pueden colocarse cañerías y clavarse listones para los pisos de madera, con pequeños ladrillos fabricados expresamente para ese objeto o con la mezcla en cemento de que a veces se construye la cubierta de los pisos.

Empuje de las bóvedas.

Todas las bóvedas de ladrillo producen un empuje lateral en las vigas del piso. En la bóveda plana, los ladrillos tienen las cargas oblícuas y el del centro, o llave, es cuneiforme y los ajusta; en las bóvedas de arco tenemos el empuje característico de todos los arcos. Para contrarrestar estos empujes se usan tirantes de acero que ligan las vigas del piso e impiden la flexión lateral.

En los vanos centrales, donde se compensa la acción de los arcos adyacentes, se omiten a veces los tirantes; pero es necesario investigar bien la resistencia de las vigas exteriores para comprobar que el esfuerzo vertical de las cargas combinado con el empuje laferal no la exceda. Con bóvedas planas se usan tirantes de barras de acero de 19 mm (¾") de diámetro, espaciados a distancias que no excedan de quince veces el ancho de las alas de las vigas. El empuje total de los arcos o bóvedas, la sección neta de los tirantes, la mayor distancia admisible entre éstos, y la sección de las vigas exteriores, pueden ser determinadas en la forma siguiente. Hagamos

=Carga sobre la bóveda por unidad de superficie.

=Cuerda de la bóveda.

L. =Longitud de la viga que soporta la bóveda.

R =Altura efectiva de la bóveda.

P ==Empuie de la bóveda por unidad lineal.

=Empuje total de la bóveda.

A =Area neta total de los tirantes de cada tramo.

a = Area neta de cada tirante.

s =Espaciamiento de los tirantes, de centro a centro.

Esfuerzo combinado admisible, que no debe exceder de 1540 kg/cm².

Sx =Módulo de la sección de la viga con relación al eje x-x.

Sy =Módulo de la sección de la viga con relación al eje y-y.

Mx =Momento de flexión de la viga debido a la carga vertical.

My —Momento de flexión de la viga debido al empuje de la bóveda; y, adoptando siempre la misma unidad para todas las dimensiones, tendremos:

$$P = \frac{w \times L^{2}}{8 \times R}$$

$$P = p \times L_{b} = \frac{w \times L^{2} \times L_{b}}{8 \times R}$$

$$A = \frac{P}{f} = \frac{w \times L^{2} \times L_{b}}{8 \times R \times f}$$

$$L_{s} = \frac{f \times \alpha}{P} = \frac{8 \times f \times \alpha \times R}{w \times L^{2}}$$

$$M_{s} = \frac{w \times L \times L_{b}^{2}}{16}$$

$$M_{s} = \frac{P \times L_{s}^{2}}{M_{s}}$$

$$M_{s} = \frac{M_{s} \times M_{s}}{S_{s}}$$

$$M_{s} = \frac{M_{s} \times M_{s}}{S_{s}}$$

En la fórmula que nos da el valor de My, hemos considerado la viga como continua y soportada a intervalos por los tirantes. En las bóvedas de arco, la altura efectiva es igual a la distancia vertical entre el punto más alto de la superficie cóncava y la línea de arranque, o cuerda del arco; la altura efectiva de las bóvedas planas puede considerarse como igual al espesor menos 61 mm (2.4"),

El área neta de la sección de los tirantes usados comúnmente es:-

Diámetro del tirante	Pulg.	-%	3/4	7/a	1 .
Diametro del firante	mm	15.88	19.05	22.23 .	25.40
	Pulg².	. 0.202	0.302	,0.420	0.550
Area neta	cm <sup>2</sup>	1.30	1.95	2.71	3.55

Los tirantes deben colocarse en la línea de empuje cuando sea posible generalmente a unos 76 mm (3") por arriba de la parte inferior de la viga.

# TIRANTES DE 3/4" ESPACIAMIENTO MAXIMO EN PIES CARGAS DE 100 Lbs/Pie<sup>2</sup>

Tramo en		Altura efectiva del arco "R" en Pulgadas													
Pies	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
3 4 5 6 7 8 9	17.9 10.1 6.5 4.5	12.6 8.0 - 5.6 4.1	15.1 9.6 6.8 4.9 3.8	17.6 11.3 7.9 5.8 4.4	12.9 9.0 6.6 5.0 4.0	14.5 10.1 7.4 5.6 4.5	16,1 11.1 8.3 6.3 5.0 4.0	17.8 12.3 9.0 6.9 5.5 4.8	13.4 9.9 7.5 6.0 4.9	14.5 10.6 8.1 6.5 5.3	15.6 11.5 8.8 7.0 5.6	16.8 12.4 9.5 7.5 6.0			

Para otras cargas, multiplíquese el valor tabular por 100 y divídase por el número de libras por pie cuadrado de la nueva carga.

# TIRANTES DE 19 mm. $\label{eq:constraint}$ ESPACIAMIENTO MAXIMO EN cms. $\label{eq:cargas} \mbox{CARGAS DE 1000 Kg/m}^2$

Tramo en Metros		Altura efectiva del arco "R" en Centímetros													
	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0		
1.00	-220	274	329	384	439	494	549								
1.25	140	175	210	246	281	316	351	386	421	456	491	526	561		
1.50	98	123	146	171	195	220	244	269	293	318	341	366	390		
1.75	71	90	108	125	144	161	179	198	215	233	251	269	286		
2.00	55	69	83	96	110	124	138	151	165	179	193	206	220		
2.25	ļ	54	65	76	86	98	109	119	130	141	151	163	174		
2.50	l	1	53	61	70	79	88	96	105	114	123	131	140		
2.75	i	ļ		51	58	65	73	80	88	94	101	109	116		
3.00	İ		1 .		49	55	61	68	74	79	85	91	98		
3.25		j	1	1	1 "	46	53	58	63	68	73	78	83		
3.50							45	49	54	59	63	68	71		

Para otras cargas multiplíquese el valor tabular por 1000 y divídase por el número de kilogramos por metro cuadrado de la nueva carga.

NUESTROS PROCESOS EN LA FABRICACION DEL ACERO SON LOS MEJORES

# SECCION II.

CARGAS VIVAS USUALES PARA EL CALCULO DE PISOS EN ALMACENES.

DENSIDAD DE VARIOS MATERIALES.—COEFICIENTES DE DILATACION

DE VARIOS MATERIALES.—ABREVIATURAS.

# CARGAS VIVAS USUALES PARA EL CALCULO DE LOS PISOS EN ALMACENES

1	Peso por	Altura de	Peso por	Carga
	m <sup>3</sup> de	los rimeros	Metra	viva para
MATERIAS	espacio	o pilares	cuadrado	cálcula del
	ocabago	en m	de piso	pisa ·
	en Kg.	en m	en Kg.	Kg/m²
MATERIALES DE CONSTRUCCION				
Ladrillos	721	1.83	1318	1
Ladrillos refractarios	1201	1.83	2197	1460
Madera	721	1.83	1318	} "
Tejas	801	1.83	1465	1960
Yeso	801	1.83	1465	}
TELAS, ALGODON, LANA, ETC.				
Algodón Americano en fardos		2.44	684	
Algodón extranjero en fardos		2.44	1562	)
Bonote en fardo	0~,	2.44	1290	
Cáñamo italiano comprimido	352	2.44	860	
Cáñamo de Manila, comprimido	481	2.44	1170	
Estopa, comprimida	465	2.44	1130	1
Franela de algodón, en cajas		2.44	470	i
Género de lino en cajones	481	2.44	1170	·
Henequén comprimido Hilaza de algodón, en cajanes	336	2.44	820	
Lana en fardos, comprimida	400	2.44	980	
Lana en fardos, sin comprimir	769			980
Lona en fardos	208	2.44	508	\ a
Seda y géneros de seda	689	1.83	1260	1220
Tapetes y carpetas en fardos	721	2.44	1758	}
Telas adamascada de lino en cajones	481	2.44	879	1
Telas blancas de algodón en cajas	801.	1.52	1220	
Telas de algodón para sábanas, cajones	449 368	2.44	1090	ł
Telas de lana en cajones	433	2.44	900	
Toallas de lino en cajones	641	2.44 1.83	1050	ĺ
Viruta fina de madera para empague, comprimido	304	2.44	1170	
Yute, comprimido	657	2.44	742 1600	J
VIVERES, VINOS, LICORES, ETC.			1000	
Almidón en barriles	400		70.0	
Arroz en sacos	400 929	1.83 1.83	730	1.
Azúcar en barriles	689	1.83	1700	
Axúcar en cajas	817	1.83	1050 1490	
Café crudo en sacos	625	2.44		
Café tostado en sacos	529	2.44	1520 1290	- [
Carbonato de sodio en barriles		1.52		
Carne y productas de carne	721	1.83	1120 3118	1220
Cereales en sacas	721	2.44	1758	a ا
Cacao en cajas	561	2.44	1367	1460
Conservas alimenticias en latas, en cajas	929	1.83	1700	
Dátiles en cajas	881	1.83	1610	[
Fruta fresca	561	2.44	1367	
Habas, judías, frijoles en sacos	641	2.44	1560	1 .
Haring en barriles	641	1.52	980	1. 1
Higos en cajas	1185	1.52	1810	
				·

# CARGAS VIVAS USUALES PARA EL CALCULO DE LOS PISOS EN ALMACENES

	Pesa por	Altura de	Pesa por	Carga
	m³ de	los rimeros	Metro	viva para
Materias	espacia	o pilares	cuadrado	cálcula del
•	ocupado	en m	de pisa	piso
	en Kg,	0	en Kg.	Kg/m²
DROGAS, PINTURAS, ACEITES, ETC.				
Aceite de linaza en barriles		1.83	1050	]
Aceite de linaza en tambores		1.22	880	
Acido sulfúrico		0.51	490	
Albayalde en pasta, en latas		1.07	2980	1 1
Albayalde seco		1.45 1.83	1990 970	
Alumbre perla en barriles				]
Artículos de tocador		1.83	1025 2420	1 1
Azarcón y litargirio, secos		1.83	1611	
Extracto de palo de Campeche, en cajas		1.52	1710	980
Glicerina en latas		1.83	1520	} a
Goma laca		1.83	1110	1460
Jabones	7	1.83	1465	
Polvo de blanquear en barricas		1.07	500	1 1
Resina en barriles		1.83	1410	
Silicato de Sodio en barriles	849	1.83	1550	
Soda en barriles		0.84	820	
Sosa caústica en barricas		1.02	1440	
Sulfato de cobbre en barriles		1.52	1100	
Sulfato de cobre en barriles	. 721	1.52	1100	)
FERRETERIA, ETC.				
Alambre aislado de cobre, en rollos	1009	1.52	1540	)
Alambre galyanizado de hierro, en rollos	1185	1.37	1630	1 1
Alambre para bobinas, en carretes		1.83	2200	
Aparatos eléctricos y material eléctrico		2.44	1758	
Bisagras, goznes		1.83	1875	
Cables de alambre en carretes	.	1	2075	1 1
Cadenas		1.83	2929	
Cerradores para ventanas corredizas		1.83	1406	
Cerraduras, picaportes, etc. en cajas		1.83	908	1460
Cuchillería 1		2.44	1758	1480
Herramienta de metal		1.83	2197	1960
Hoja de lata en cajas		0.61	2710	1 1700
Instalaciones sanitarias		2.44	1172	11
Maquinaria ligera		2.44	781	11
Refacciones para automóviles		2.44	1758	1 1
Refacciones para plomeros		1.83	1611	11
Resortes para puertas en cajas		1.83	908	
Tornillería		1,83	2959	11 .
Trunsmisiones	2002			1
MATERIAL DE CONSTRUCCION				
Asbastos	. 801	1.83	1465	
		1,53	1290	1450
Cal	5		1	} a
Cemento natural	1	1.83	1730	1960
Cemento Portland	1169	1.83	2140	
<u> </u>				1

# FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# CARGAS VIVAS USUALES PARA EL CALCULO DE LOS PISOS EN ALMACENES

MATERIAS	Pesa por m <sup>3</sup> de espacia ocupada en Kg.	Altura de los rimeros o pilares en m	Peso por metro cuadrado de piso en Kg.	Carga viva para cálculo del piso Kg/m²
Jabón en polvo en cajas	801 769 641 1121 400	2.44 1.83 1.52 2.44 1.52 2.44 1.83	1480 1460 1170 1562 1710 '980 1110	1220 a 1460
Automóviles, desempacados	900 641 513 320 1041 481 320 561	2.44 2.44 1.83 2.44 1.83 1.83 1.83 2.44 2.44	312 1951 1560 937 781 1904 879 1025 1758 1560 1367	



# **DENSIDAD DE VARIOS MATERIALES**

Material	Densidad	Material	Densidad
METALES Y ALEACIONES		Cantidad de humedad por peso: Madera estacionada: 15 a 20%	
. Aluminio, fundido batido	2.55-2.75	Madera verde hasta 50%	
Bronce, 7.9 a 14% de estaño Cobre, fundido laminado Estaño, fundido batido	7.4-8.9 8.8-9.0 7.2-7.5	LIQUIDOS	
Estaño, metal blanco Hierro, acero	7.1 7.8-7.9		,
" dulce " escoria	7.86 7.6-7.9 2.5-3.0	Alcohol 100% Agua 40°C, dens. máxima " 100°C	0.79 1.0 0.9584
" forjado " fundido, lingote " spiegel	7.2	" en hielo Aceites vegetal	0.88-0.92 0.91-0.94
Latón, fundido laminado Manganeso Metal blanco (cojinetes)	8.4-8.7 7.42	· " minerales, lubricantes Petróleo Gasolina	0.90-0.93 0.88 0.66-0.69
Metal delta	8.60 8.8-9.0	· -	
Plomo	7.3-7.6 18.7-19.1	PRODUCTOS ORGANICOS	
Zinc, fundido laminado Zinc, mineral, blende		Alquitrán bituminoso	1.2
MADERA ESTACIONADA		Asfalto	1.1-1.5 1.07-1.15 750-920 720-860
Abedul	0.51-0.77	Carbón turba, seca	550-650 0.28-0.44
Alamo Caoba Cedro blanco, rojo	0.39-0.59 0.56-1.06 0.32-0.38	Caucho en bruto Caucho elaborado Cera	0.92-0.96 1.0-2.0 0.95-0.98
Ciprés Encina	0.48 0.69-1.03	Cera	380-530 1.27
Fresno	0.57-0.94 0.61 0.41	Corcho en planchas Grasas, manteca Hueso	0.24 0.92-0.94 1.70-2.00
Ocote Olmo blanco Pino Oregón	- 0.70 0.72 0.51	Parafina Petróleo crudo " refinado	0.87-0.91 0.88 0.79-0.82
" rojo	0.48 0.41	" beneina	0.73-0.52 0.73-0.75 0.66-0.69
" amarillo hoja corta Roble avellano	0.61 0.86	PIEDRA APILADA	
" rojo " negro	0.95 0.65 0.65		
" blanco Sauce Spruce blanco, negro	0.74 0.49-0.59	Basalto, granito, gneiss	2.40-3.20 2.20-2.50
spive pidito, negro	0.40-0.46	Piedra calcárea, mármol, cuarzo	2,50-2.85

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

Material	Densidad	. Material	Densidad
VARIOS SOLIDOS  Algodón	0.7-0.8 0.86-1.02 0.7-0.8 1.32 0.3 0.7-1.15 1.06-1.13	VARIOS SOLIDOS  Sal	2.26 1.3-1.35 2.90-3.00 2.60-2.64 2.40-2.60 750-920 720-860 550-650 380-530 220



# DENSIDAD DE VARIOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

DENSIDAD DE VARIOS MATERIALES DE CONST	KOCCIC	// <b>\</b>
Matérial	Densidad 	Peso Kg/m³
MAMPOSTERIA		
Piedra { granito, sienita, gnois	2.3-2.8	2650 2550 2250
Piedra granito, sienita, gneiss	2.2-2.6	2500 2400 2100
Piedra { granito, sienita, gneiss	1.9-2.1	2100 2000 1800
Ladrillo {   ladrillo aprensado	1.8-2.0	2250 · 1900 1600
Hormigón { cemento, piedra arena	2.2-2.4 1.5-1.7	2300 1600
VARIOS MATERIALES DE CONSTRUCCION		1600
AdobeArgamasa fraguada	1.4-1.9	1650 1640-1200 640- 720
Cemento Portland suelto		1440 2950 1400
TIERRA ETC. DE EXCAVACIONES		·
Arcilla seca " húmeda, plástica		1010 1760
" y grava seca	**********	1600 1440-1680 1600-1920
" " húmeda		1890-1920 1280-1360 1440
" " arenisca		1220 1520
" húmeda suelta" " apretada" " barro líquido"		1250 1540 1730
" " duro, apretado	**********	1840.
Arcilla		, 1280
Arena o grava		960 1040 1440
Barro	1	1040 1040 1120
	<u> </u>	<u> </u>

# COEFICIENTES DE DILATACION DE VARIOS MATERIALES PARA 100° CENTIGRADOS

#### METALES Y ALEACIONES

Acero duro	,00132
Acero mediano	.00120
Acero suava	.00110
Acero vaciado	.00110
Aluminio forjado	.00231
Bronce	.00181
Cobre	.00163
Hierro gris, fundido	.00106
Hierro forjado	.00120
Hierro en alambre	.00124
Latón	.00188
Nickel	00126
Plomo	.00286
Zinc laminado	.00311
Cemento Portland	.00107
Concreto	,00143 <
Granito	.00084

#### MATERIALES DE DONSTRUCCION

Mamposteria de ladrillo .	.00055
Mampostería de piedra labrada	.00063
Mármol	.00100
Piedra arenisca	.00110
Piedra calcárea	.00080
Pizarra	.00104
l'eso	.00166

## MADERAS

### Paralelo a la fibra

Conífero		.00054
Pino		.00037
Roble	•	.00049

## Perpendicular a la fibra.

Conifero	.003
Pino	 .005
Roble .	.005

### COEFICIENTES DE DILATACION DEL AGUA

						Volumen						
						1.004234						
1	4	1.000000	20	1.001732	. 40	1.007627	60	1.016954	80	1.029003	100	1.043116

## **ABREVIATURAS**

## SISTEMA METRICO

Km	. Kilómetro.
m	. Metro.
dm	Decimetro.
cm	Centímetro.
mm	.Milímetro.
$m^2$	Metro cuadrado.
	Decímetro cuadrado.
	Centímetro cuadrado.
	Milímetro cuadrado.
	·Metro cúbico, o al cubo.
cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico, o al cubo.
. mm³	Milímetro cúbico, o al cubo.
gr	
Kg	Kilogramo.
Kg/m	Kilogramo por metro lineal.
Kg/cm	Kilogramo por centímetro lineal.
Kg/mm	Kilogramo por milímetro lineal.
Kg/m <sup>2</sup>	.Kilogramo por metro cuadrado.
Kg/cm <sup>2</sup>	.Kilogramo por centímetro cuadrado
Kg/mm <sup>2</sup>	. Kilogramo por milímetro cuadrado.
Kg-m	Kilogramos-met <b>ros.</b>
Kg-cm	. Kilogramos-centímetros.
	. Kilogramos-milímetros.
Ton	.Tonelada métrica (1000 Kg.)

## SISTEMA INGLES

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

# SECCION IV

TABLAS DE EQUIVALENCIAS.—FACTORES DE CONVERSION.
TABLAS MATEMATICAS.

#### **PESAS Y MEDIDAS — EQUIVALENTES**

#### LONGITUD

- 1 metra (m) = 10 decímetros (dm) = 100 centímetros (cm) = 1000 milímetros (mm)
- 1 metra (m) = 0.1 decámetro (Dm.) = 0.01 hectámetro (Hm.) = 0.001 kilómetro (Km.)
- 1 metro (m) = 39.37 pulgadas normales de los Estados Unidos = 39.370113 pulgadas normales Br./.
- 1 milímetro (mm) = 1000 micrones ( $\mu$ ) = 0.03937 Pulg. = 39.37 milésimos de Pulg. (mils.)

Metros	Pulga-	Pies	Yardas	Perchas		Millas de lo	s Est. Unidos
menos	das	L192	laraas	rercnas	Cadenas	Terrestre	Návtica
1.	39.37	3.28083	1.09361	0.19884	0.04971	0.0006214	0.0005396
0.02540	1	0.08333	0.02778	0.00505	0.00126	0.0000158	0.0000137
0.30480	12	1	0.33333	0.06061	0.01515	0.0001894	0.0001645
0.91440	36	3	1	0.18182	0.04545	0.0005682	0.0004934
5.02921	198	16.5	5.5	1	0.25	0.003125	0.002714
20.1168	792	66	22	4	1	0.01250	0.01085
1609.35	63360	5280 `	1760	320	80	1	0.86839
1853.25	72962.5	6980.20	2026.73	368.497	92.1243	1.15155	1.
1000.00	39370	3280.83	1093.61	198.838	49.7096	0.62137	0.53959

- 1 yarda, E. U. (yd.) = 1.0000029 yardas Británicas.
- 1 yarda Británica == 0.9999971 yardas de los E. U.
- 1 Cadena Gunter = 100 eslabones 1 eslabón = 7.92 Pulgadas.
- 1 Cable E. U. = 120 brazas = 720 Pies = 219.457 Metros.
- 1 legua E. U. = 3 millas terrestres = 4827.9456 Metros.
- 1 milla geográfica internacional = 1/15° en el Ecuador = 7422 Metros = 4.611808 Millas Terrestres E. U.
- 1 milla náutica internacional = 1/60° sobre el meridiano = 1852 Matros = 0.999326 Millas náuticas E. U.
- 1 milla návitica de los E. U. = 1/60° de la Circunferencia de una esfera de superficie igual a la Tierra = 6080.27 Pies = 1.15155 millas Terrestres = 1853.27 m.
- 1 milla návtica Británica = 6080 Pies = 1,15152 millas Terrestres = 1853,19 metros.

#### SUPERFICIE

- 1 metro cuadrado (m²) = 100 decímetros cuadrados (dm²) 1000 centímetros cuadrados (cm²)...
- 1 metro cuadrado (m²) = 0.01 área (a) = 0.0001 hectárea (Ha).
- 1 milímetro cuadrado (mm²) = 0.01 cm² = 0.00155 Pulgadas Cuadradas (Pulg.²).
- 1 área (a) = 1 decámetra cuadrada = 0.0247104 acres.

m <sup>2</sup>	Pulg. <sup>2</sup>	Pies <sup>2</sup>	Yardas <sup>2</sup>	Perchas <sup>2</sup>	Acres	Hectáreas	Millas <sup>2</sup> Terrestres
1 0.000645 0.09290 0.83613 25.2930 4046.87 10000 2589999 1000000	1550.0 1 144 1296 39204 6272640 15499969	10.7639 0.006944 1 9 272.25 43560 107639 27878400 10763867	1.19599 0.000772 0.11111 1 30.25 4840 11959.9 3097600 1195985	0.03954 0.0000255 0.003873 0.03306 1 160 395.366 102400 39536.6	0.0002471 0.000000159 0.00002296 0.0002066 0.00625 1 2.47104 640 247.104	0.0001 0.000000645 0.00000929 0.00008361 0.002529 0.40469 1 259.000 100.000	0.000003861 0.00000000025 0.0000003587 0.0000003228 0.00009766 0.001563 0.003861 1

- 1 road Pole a Percha Cuadrada = 625 eslabones cuadrados = 1/160 acre
- 1 Cadena Gunter Cuadrada = 16 Perchas Cuadradas = 1/10 de acre
- 1 gare = 4 roods cuadrados.

# PESAS Y MEDIDAS — EQUIVALENTES

#### **VOLUMEN Y CAPACIDAD**

- 1 metro cúbico (m³) = 1000 decimetros cúbicos (dm³) = 1000000 centímetros cúbicos (cm³)
- 1 litro (l) = 10 decílitros (dl) = 100 centílitros (cl) = 1000 milílitros (ml) = 1000 centímetros cúbicos
- 1 litro (l) = 0.1 decálitro (Dl) = 0.01 hectólitro (Hl) = 1 decímetro cúbico (dm³).

Litro (1)	metros Pulg. <sup>3</sup> Pies <sup>3</sup> Yo		Yardas <sup>3</sup>	Cuartillos (U. S. Quarts)		Galo ( <b>U. S.</b> G	"Bushels"	
cúbicos				Líquidos	sólidos	Líquidos	sólidos	(U. S. bu.)
1 0.01639 28.3170 764.559 0.94636 1.10123 3.78543 4.40492 35.2393	61.0234 1 1728 46656 57.75 67.2006 231 268.803 2150.42	0.03531 0.0005787 1 27 0.03342 0.03889 0.13368 0.15556	0.001303 0.00002143 0.03704 1 0.001238 0.001440 0.004951 0.005761 0.04609	1.05668 0.01732 29.9221 807.396 1 1.16365 4 4.65460 37.2368	0.90808 0.01488 25.7140 694.279 0.85937 1 3.43747 4	0.26417 0.004329 7.48055 201.974 0.25 0.29091 1 1.16365 9.30920	0.22702 0.003720 6.42851 173.570 0.21484 0.25 0.85937 1	0.02838 0.0004650 0.80356 21.6962 0.02686 0.03125 0.10742 0.125

Medidas para Sólidos E. U.: 1 bushel = 4 Pecks = 8 galones = 32 cuartillos = 64 Pintas.

Medidas para líquidos E. U.: 1 galón = 4 cuartillos = 8 Pintas = 32 gills = 128 onzas flúidas.

Medidas para drogas E, U,: 1 onza flúida = 8 dracmas = 480 mínimas = 29.574 centímetros cúbicos.

- 1 Galón imperial inglés, para líquidos y sólidos == 1.03202 galones (sólidos) E. U.
- == 1.20091 galones (liq.) E. U.
- 1 Galón imperial inglés = 277.410 Pulg.<sup>3</sup> = 4545.9631 cm<sup>3</sup>.
- Peso del agua a su máxima densidad 4°c, 45° de latitud, al nivel del mar.
- 1 Pie $^3$  = 62.4283 lbs. av. = 28.317 Kg. = 1 Pulg. $^3$  = 0.57804 oz. av. 16.3872 gramos.
- 1 Galón (E. U. líquido) = 8.34545 lbs. = 3.78543 Kg.
- 1 Galón imperial inglés = 10.0221 lbs. = 4.5459631 Kg.

#### MASA Y PESO

- 1 grama (g) = 10 decigramos (dg) = 100 centigramos (cg) = 1000 miligramos (mg).
- 1 gramo (g) = 0.1 decagramo (Dg) = 0.01 hectogramo (Hg) = 0.001 kilogramo (Kg.)
- 1 Kilogramo (Kg) = 1 litro o dm³ de agua a 4°c, 45° de latitud y al nivel del mar = : 15432.35639 granos (E. U. o Británicos).

Kilogra-	1	Onz	.cis	Lil	bras		Toneladas	
mos	Granos	Troy (az. t)	Avoird (oz. av)	Troy (lb, t)	Avoird (lb. av)	Nt o Ct 2000 lbs.	Br o Lg 2240 Lbs.	Métrica 1000 Kg
1 -	15432.4	32.1507	35.2740	2.67923	2.20462	0.0011020000	0.0009842	0.001
0.000065	1	0.00208	0.00229	0.000174	0.000143	0.0000000714	0.0000000638	0.0000000648
0.03110	480	1 1	1.09714	0.08333	0.06857	0.00003429	0.00003061	0.00003110
0.02835	437.5	0.91146	11	0.07595	0.06250	0.00003125	0.00002790	0.00002835
0.37324	5760	12	13.1657	11 1	0.82286	0.0004114	0.0003674	0.0003732
0.45359	7000	14.5833	16	1.21528	(1)	0.00050	0.0004464	0.0004536
907.185	14000000	29166.7	32000	2430.56	2000	1	0.89286	0.90719
1016.05	1568000C	32666.7	35840	2722.22	2240	1.12	1	1.01605
1000	15432356	32150.7	35274	2679.23	2204.62	1.10231	0.98421	. t

- 1 pnza (avoirdupois) = 16 dracmas, av.
- 1 onza (Troy) = 20 escrúpulos (pennyweigh, dwt.)
- 1 onza (apothecary) = 8 dracmas = 24 escrúpulos = 480 granos (gr) = 31.10305 (g.)
- 1 quintal (hundredweight) = 1/20 toneladas (long Ton.) = 4 cuartos = 8 stone = lbs.
- == 50.8024 Kg.

# PESAS Y MEDIDAS — EQUIVALENTES FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE LONGITUD

1 dina por cm. = 0.0010979 gramos por cm. = 0.000183719 poundales por Pulg.

1 gramo por cm. = 980.5966 dinas por cm. = 0.180154 poundales por Pulg.

1 Poundal por Pulg. = 5443.11 dinas por cm. = 5.55081 g por cm. = 0.031032 pound por Pulg.

Gramos por cm. g/cm.	Granos por Pulg. gr/Pulg.	,	lbs/pie	lbs/yd	Kg/m.		Toneladas brutas por milla	Toneladas métricas 1000 Kg/Km.
1 0.02551 178.579 14.8816 4.96054 5.63698 6.31342 10	39.1983 1 7000 583.333 194.444 220.960 247.475 391.983	0.005600 0.0001429 1 0.08333 0.02778 0.03157 0.03535 0.05600	0.06720 0.001714 12 1 0.33333 0.37879 0.42424 0.67197	0.20159 0.005143 36 3 1 1.13636 1.27273 2.01591	0.10 0.002551 17.8579 1.48816 0.49605 0.56370 0.63134	0.17740 0.004526 31.6800 2.64000 0.88000 1 1.12 1.77400	0.15839 0.004041 28.2857 2.35714 0.78571 0.89286 1 1.58393	0.10 0.002551 17.8579 1.48816 0.49605 0.56370 0.63134 1

# FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE, PRESION

1 dina por cm<sup>2</sup> = 0.00101979 g/cm<sup>2</sup> = 0.000466646 Poundals/Pulg<sup>2</sup>.

1 gramo por cm<sup>2</sup> = 980.5966 dinas/cm<sup>2</sup> = 0.457592 Poundals/Pulg<sup>2</sup>.

1 Poundal por Pulg<sup>2</sup> = 2142.95 dinas/cm<sup>2</sup> = 2.18536 g/cm<sup>2</sup> = 0.310832 pound/Pulg.

Kg/cm²	lbs/Pulg.²	por Pie <sup>2</sup>	Tone- ladas netas 2000 lbs, lbs/pie <sup>2</sup>	Atmós- feras 760 mm.	Columnas Hg. 13.599 mm.	de Mercurio 593 P. Esp. Pulg.	Columnas Densidad ns.	
1 0.07031 // 0.0004882 0.97648 1.03329 0.001360 0.03453 0.10 0.03048	14.2234 1	2048.17 144 1 2000 2116.35 2.78468 70.7310 204.817 62.4283	1.02408 0.07200 0.00050 1 1.05818 1.001392 0.03537 0.10241 0.03121	0.96778 0.06804 0.0004725 0.94502 1 0.001316 0.03342 0.09678 0.02950	735.514 51.7116 0.35911 718.216 760 1 25.4001 73.5514 22.4185	28,9572 2.03588 0.01414 28,2762 29,9212 0.03937 1 2.89572 0.88262	10 0.70307 0.004882 9.76482 10.3329 0.01360 0.34534 1 0.30480	32.8083 2.30665 0.01602 32.0367 33.9006 0.04461 1.13299 3.28083

# FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE VOLUMEN - DENSIDAD

1 dina por cm $^3$  = 0.00101979 g/cm $^3$  = 0.00118528 poundal/Pulg.3 1 gramo por cm<sup>3</sup> = 980.5966 dinas/cm<sup>3</sup> = 1.162283 poundal/Pulg.<sup>3</sup>

1 poundal por pulg.<sup>3</sup> = 843.683 dinas/cm<sup>3</sup> = 0.860378 g/m<sup>3</sup> = 0.0310832 pound/Pulg.<sup>3</sup>

Gramos por Centí- metro <sup>3</sup> g /cm <sup>3</sup>	lbs/Pulg. <sup>3</sup>	lbs /Pie <sup>3</sup>	lbs/yd³	kg/m³	Libras Por Bushel	Libras Por galón sólidos E. U.	Libras Por galón líquidos E. U.	Kilo- gramos Por Hectó- litra Kg./Hl.
1	0.03613	62.4283	1685.56	1000	77.6893	9.71116	8.34545	100
27.6797	1	1728	46656	27674.7	2150.42	268.803	231	2767.97
0.01602	0.0005787	1	27	16.0184	1.24446	0.15556	0.13368	1.60184
0.0005933	0.00002143	0.03704	1	0.59327	0.04609	0.005762	0.004951	0.05933
0.001	0.00003613	0.06243	1.68556	1	0.07769	0.009711	0.008345	0.10
0.01287	0.0004650	0.80356	21.6962	12.9718	1	0.125	0.10742	1.28718
0.10297	0.003720	6.42851	173.570	102.974	8	1	0.85937	10.2974
0.11983	0.004329	7.48052	201.974	119.326	9.30920	1.16365	1	11.9826
0.01	0.0003613	0.62428	16.8557	10	0.77689	0.09711	0.08345	1

# PESAS Y MEDIDAS EQUIVALENTES ENERGIA TRABAJO, CALOR

429

1 ding-Centimetro = 1 erg = 0.00101979 gramos-centimetros = 0.0000000737612 libras Pie.

1 gramo-Centímetro = 980.5966 ergs = 0.00007233 libras-Pie.

1 libra-Pie = 13557300 ergs = 13825.5 gramos-Centímetro.

		Caballos	da 6		5		Unidades Térmicas	
·Kg-m	lbs-Pie		hora	let-hora Kg-m-h	ıtt-hoı N.−h	Joules 10 <sup>7</sup>	Británica Britsh	
		E. U. H. P. h.	Métrico 75 Kg-m-h	Poncelet-hora 100 Kg-m-h	Kilowatt-hora K.Wh	ergs J-S	Terma Unit b. t. v.	Calorías KgCal.
1	7.23300	0.000003653	0.000003704	0.000002778	0.000002724	9.80597	0.009296	0.002342
0.13826	1	0.000000505	0.000000512	0.000000384	0.000000377	1.35573	0.001285	0.000324
273745	198000	1	1.01387	0.76040	0.74565	2684340	2544.65	641.240
270000	195291	0.98632	7	0.75	0.73545	2647610	2509.83	632.467
360000	260388	1.31509	1.33333	1	0.98060	3530147	3346.44	843.289
367123	265540	1.34111	1.35972	1.01979	1	3600000	3412.66	856.975
0.10198	0.73761	0.000000373	0.000000378	0.000000283	0.000000278	1	0.000948	0.000239
107.577	778.104	0.0003930	0.0003984	0.0002988	0.0002930	1054.94	1	0.25200
426.900	3087.77	0.001559	0.001581	0.001186	0.001163	41.86.17	3.96832	1

#### FUERZA, DURACION DE LA ENERGIA Y CALOR

1 erg por Segundo == 1 dina-cm/Seg. == 0.00101979 g-cm/Seg. == 0.0000000737612 lb-Pie/Seg.

1 gramo-Centímetro por Segundo = 980.5966 ergs/Seg. = 0.00007238 lb-Pie/Seg.

1 lb-Pie por Segundo = 13557300 ergs/Seg. = 13825.5 g-Cm/Seg.

Kilográ- Libras Pie metros por se-		Caballos de Fuerza		Poncelet	Kilowatt	Watts	Unido Térmica	
Por se- gundo Kgm/Seg.	gundo Libras- Pie /Seg.	E. U. 550 lbs Pie/Seg.	Métrico 75 Kg-m /Seg.	100 Kg-m /Seg.	0 Kg-m K. W. 1000000		Británicas b. t. v.	Calorías Kg- Cal./Seg.
1	7.23300	0.01315	0.01333	0.01	0.00981	9.80597	0.009296	0.002342
0.13826	1	0.001818	0.001843	0.001383	0.00136	1.35573	0.001285	0.000323
76.0404	550	1	1.01387	0.76040	0.74565	745.650	0.70685	0.17812
75	542.475	0.98632	1	0.75	0.73545	735.448	0.69718	0.17569
100	723.300	1.31509	1.33333	1 -	0.98060	980.597	0.92957	0.23425
101.979	737.612	0.34111	-1.35972	1.01979	1	1000	0.94796	0.23888
0.10198	0.73761	0.001341	0.001360	0.001020	0.001	1	0.000948	0.000239
107.577	778.104	1.41474	1.43436	1.07577	1.05490	1054.90	1	0.25200
426.900	3087.77	5.61412	5.69200	4.26900	4.18617	4186.17	3.96832	1

#### VELOCIDAD Y ACELERACION

1 kine = 1 cm/Seg. = 0.0328083 pies/Seg.

1 radiante por Seg. = 57.2958 grados/Seg. = 0.159155 rev. por Seg.

1 gravedad = 980.5966 cm /Seg /Seg = 32.1717 pies /Seg /Seg.

m/Seg.	Pies /Seg.	Millas por hora M/h	Nudos por hora E. U.	Km/h	m /Seg. <sup>2</sup>	Pies /Seg. <sup>2</sup>	Millas por hora /Seg. M /h-Seg.	Kilómetro por hora /Seg. Km /h- Seg.
1 0.30480 0.44704 0.51479 0.27778	3.28083 1. 1.46667 1.68894 0.91134	2.23693 0.68182 1 1.15155 0.62137	1.94254 0.59209 0.86839 1 0.53959	3.6 1.09728 1.60935 1.85325 1	1 0.30480 0.44794 0.27778	3.28083 1 1.46667 0.91134	2,23693 0.68182 1 0.62137	3.6 1.09728 1.60935

## **FACTORES DE CONVERSION**

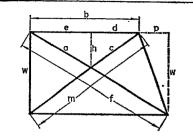
MULTIPLIQUENSE	POR	PARA OBTENER
Acres	.404687	Hectáreas.
Acres	4.04687×10-3	Kilómetros cuadrados.
Areas	1076.39	Pies cuadrados.
Barril de cemento (americano)	376	Libras,
Barril de cemento (americano) Barril de petróleo	170.5506	Kgs. Galones E. U.
Barril de petróleo	42 159	Litros.
Caballos de fuerza (métr.)	.98632	Caballos de fuerza H. P.
Caballos de fuerza E. U	1.01387	Caballos de fuerza (metr.)
Centigrados C	1.8+320	Grados Fahrenheit.
Centimetros	3.28083×10-2	Pies.
Centimetros	.3937	Pulgadas.
Centimetros cuadrados	.1550 ~	Pulgadas cuadradàs.
Centímetros cúbicos	3.53145×10-5 6.102×10-2	Pies cúbicos. Pulgadas cúbicas.
Centimetros cuartos.	0.0240	Pulgadas cuartas.
Galones E. U	.832702	Galones imperiales ingleses.
Galones E. U	3,78543	Litros.
Galones imperiales ingleses	.160538	Pies cúbicos.
Galones imperiales ingleses	1.20091	Galones <b>E. U.</b>
Galones imperiales ingleses	4.54596	Litros. Radiantes.
Grados angulares	.0174533 .5556×(°F-32°)	Centigrados C.
Gramos (metr.)	2.20462×10-3	Libras avoirdupois.
Hectáreas	2.47104	Acres.
Hectáreas	1.076387×10 <sup>6</sup>	Pies cuadrados.
Hectáreas	3.86101×10 <sup>-3</sup>	Millas cuadradas.
Kilogramos	2.20462	Libras.
Kilogramos	9.84206×10-4	Toneladas brutas o largas.
Kilogramos	1.10231×10-3	Toneladas netas o cortas.
Kilogramos-metros Kilogramos-centímetros	7.233	Libras-pies. Libras-yarda.
Kilogramos por metro	0.86796 .671972	Libras por pie.
Kilogramos por metro	2.015913	Libras por yarda.
Kilogramos por cm²	14.2234	Libras por pulgadas cuadrada.
Kilogramos por metro cuadr	.204817	Libras por pie cuadrado.
Kilogramos por metro cuadr	9.14362×10 <sup>-5</sup>	Toneladas largas por pie cuad.
Kilogramos por mm²	1422.34	Libras por pulgada cuadrada.
Kilogramos por mm²	.634973	Toneladas largas por pulg. <sup>2</sup>
Kilogramos por metro cúbico Kilómetros	6.24283×10 <sup>-2</sup> .62137	Libras por pie cúbico. Millas terrestres.
Kilómetros	.53959	Millas náuticas.
Kilómetros cuadrados	247.104	Acres.
Kilómetros cuadrados	.3861	Millas cuadradas,
Libras avoirdupois	453,592	Gramos,
Libras avoirdupois	.453592	Kilogramos.
Libras avoirdupois	4,464×10-4	Toneladas brutas o largas.
Libras avoirdupois	4.53592×10·4	Toneladas métricas,
r Libras-pie	.13826	Kilogramos-metros.
Libras-pulgada	1.152127	Kilogramos-centimetros.
VLibras por pie	1.48816	Kilogramos por metro.
Libras por yarda	0.49605	Kilogramos por metro.
Libras por pie cúbico	4.88241 16.0184	Kilogramos por metro cuadr. Kilogramos por metro cúbico.
Libras por pulgada cuadrada	7.031×10-2	Kilogramos por centímetro <sup>2</sup>
Libras por pulgada cuadrada	7.031×10-4	Kilogramos por milímetro <sup>2</sup>
Litros	.219975	Galones imperiales ingleses.
Litros	.26417	Galones E. U.
Litros	3.53145×10-2	Pies cúbicos.
Madera:	,	
Ancho (pulg.) × Espesor (pulg.)	longitud en pies	Pies cuadrados de madera.
. 12	1	<u> </u>

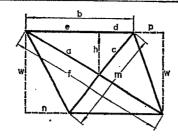
### FACTORES: DE CONVERSION

MULTIPLIQUENSE	POR	PARA OBTENER
	••••	1
Metros	3.28083 -	le Pies.
Metros	39.37	<sup>5</sup> Pulgadas.
Metros	1.09361	Yardas,
Metros	1.19048	Varas.
Metros cuadrados	10.7639	Pies cuadrados.
Metros cuadrados	1.19599	Yardas cuadradas.
Metros cúbicos	.35.3145	Pies cúbicos.
Metros cúbicos	1.30794	Yardas cúbicas.
Milímetros	$3.28083 \times 10^{-3}$	Pies.
Milimetros	$3.937 \times 10^{-2}$	Pulgadas.
Milimetros cuadrados	1.550×10-3	Pulgadas cuadradas.
Millas terrestres	1.60935	Kilómetros.
Millas terrestres	.8684	Millas náuticas,
Millas cuadradas	259.0	Hectáreas.
Millas cuadradas	2.590	Kilómetros, cuadrados.
Millas náuticas	6080.204	Pies.
Millas náuticas	1.85325	Kilómetros.
Millas náuticas	1.1516	Millas terrestres
Pies	30.4801	Centimetros.
Pies	.304801	Metros.
Pies	304.801	Milímetros.
Pies	1.64468·× 10-4	Millas náuticas.
Pies cuadrados	9.29034×10 <sup>-1</sup>	Areas.
Pies cuadrados	9.29034×10-6	Hectáreas,
Pies cuadrados	.0929034	Metros cuadrados.
Pies cúbicos	2.8317×10°	Centímetros cúbicos.
Pies cúbicos	2.8317×10-2	Metros cúbicos.
Pies cúbicos	6.22905	Galones imperiales ingleses,
Pies cúbicos	28.3170	Litros.
Pies cúbicos	$2.38095 \times 10^{-2}$	Toneladas British Shipping.
Pies cúbicos	.025	Toneladas U. S. Shipping.
Pulgadas	2.54001	Centimetros.
Pulgadas	$2.54001 \times 10^{-2}$	Metros.
Pulgadas	25.4001	Milímetros.
Pulgadas cuadradas	. 6.45163	Centímetros cuadrados.
Pulgadas cuadradas	645.163	Milimetros cuadrados.
Pulgadas cúbicas	16.38716	Centímetros cúbicos.
Pulgadas cuartas	41.623143	Centimetros cuartos.
Radiantes	57.29578	Grados angulares.
Saco de cemento americano	42.6376	Kilogramos.
Saco de cemento americano	94	Libras,
Saco de cemento mexicano	50	Kilogramos.
Toneladas brutas o largas	1016.05	Kilogramos.
Toneladas brutas o largas	2240.0	Libras.
Toneladas brutas o largas	1.01605	Toneladas métricas.
Toneladas brutas o largas	1.120	Toneladas cortas o netas.
Toneladas largas por pie <sup>2</sup>	1.09366×10 <sup>4</sup>	Kilogramos por metro cuadr.
Toneladas largas por pulg²	1.57494	Kilogramos por mm².
Toneladas netas o cortas	907.185	Kilogramos.
Toneladas netas o cortas	.89286	Toneladas brutas o largas,
Toneladas netas o cortas	.907185	Toneladas métricas.
Toneladas métricas	2204.62	Libras.
Toneladas métricas	.98421	Toneladas brutas o largas.
Toneladas métricas	1.10231	Toneladas netas o cortas.
Toneladas British Shipping	42.00	Pies cúbicos.
Toneladas British Shipping	.952381	Toneladas U. S. Shipping.
Toneladas U. S. Shipping	1.050	Toneladas British Shipping,
Toneladas U. S. Shipping	40.00	Pies cúbicos.
Yardas	.914402	Metros.
Yardas cuadradas	.83613	; Metros cuadrados
Yardas cúbicas	.764559	Metros cúbicos.
Varas	.84	Metros.
, !!		•

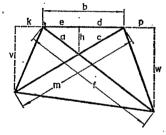
## DETERMINACION DE LONGITUDES

SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTO





Conocidos	Encontrar	Fórmula	Conocidos	Encontrar	Fórmula
bpw	f	$\sqrt{(b+p)^2+W^2}$	bpw	f	$\sqrt{(b+p)^2+w^2}$
bw	m	√ p2+w2	bnw	m	$\sqrt{(b-n)^2+w^2}$
bp	ď	$b^2 \div (2b+p)$	bnp	d	$b(b-n)\div(2b+p-n)$
bр	e	b(b+p)÷(2b+p)	bnp	е	b(b+p)÷(2b+p-n)
bfp	a i	bf ÷ (2b <b>+</b> p)	bfnp	a	bf+(2b+p-n)
bmp	C	bm÷(2 <b>b+p)</b>	bmnp	·c	bm ÷ (2b+p-n)
bpw .	h	bw ÷(2b +p)	bnpw.	ħ	$bw \div (2b + p - n)$
af w	h	aw ÷ f	afw	h	aw÷f
cmw .	h	cw ÷ m	cmw	h	cw ÷ m

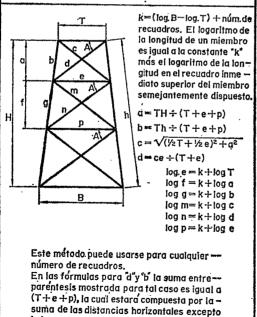


		•
Conocidos	Encontrar	Fórmula
bpw	ŧ	$\sqrt{(b+p)^2+w^2}$
bkv	m ¯	$\sqrt{(b+k)^2+v^2}$
bkpvw	d	bw(b+k)+[v(b+p)+
		w(b+k)
bkpvw	e	bv (b+p)÷[v(b+p)+
		w(b+k)]
bfkpvw	a	$fbv \div [v(b+p) +$
		w(b+k)]
bkmpyw	С	bmw+[v(b+p)+
		w(b+k)]
bkpyw	·h	bvw÷[v(b+p) +
		w(b+k)]

aw÷f cy÷m

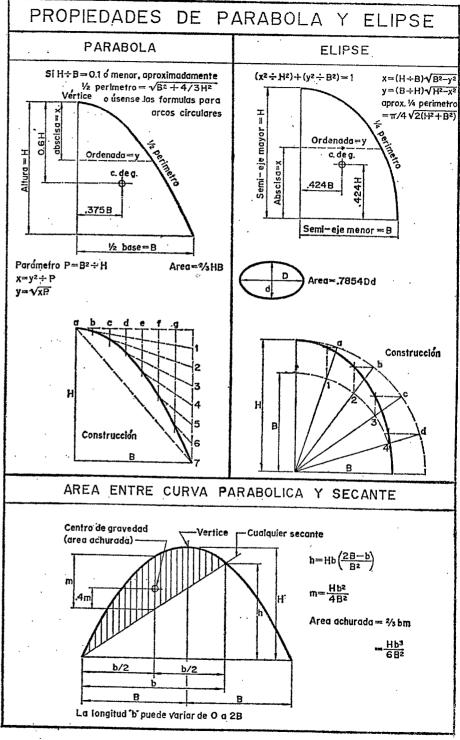
afw

## ARRIOSTRAMIENTO PARALELOS



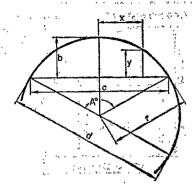


la base.



FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## PROPIEDADES DEL CIRCULO



Circunferencia = 6,28318 r = 3.14159 d 3 Diametro = 0.31831 circunferencia Area = 3.14159 r.

= 0.0174531A"

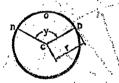
Angulo A° =  $\frac{180 \, ^{\circ} \, \text{g}}{77.5} = 57.29578 \, \frac{\text{g}}{7}$ 

Cuerda c = 2 \2br-b2 == 2r sen

 $\sqrt{r^2 - (r + y + b)^2}$ 

Perímetro del círculo y cuadrado iguales. Diám. = 1.27324 x lado del cuadrado Perímetro del círculo y cuadrado iguales. Lado. = 0.7854 x diám. del círculo Cuadrado inscrito en un círculo. Diám. = 1.41421 x lado del cuadrado Cuadrado Inscrito en un círculo. Lado. = 0.70711 x diámetro del círculo

#### SECTOR CIRCULAR



r=radio del circulo y= angulo nop en grados Area del sector nepo = 1/2 (longitud del arco nop Xr)

> Area del circulo X 360  $\Rightarrow$  0.0087266  $\times$   $r^2$   $\times$  y

#### SEGMENTO CIRCULAR



r=radio del circulo x= cuerda b= altura

Area del Segmento nop-Area del Sector nopo-Area del triangulo nop (Longitud del arco nop Xr) - x(r-b)

Area del Segmento risp = Area del Circulo - Area del Segmento riop

## VALORES PARA FUNCIONES DE π

 $\pi = 3.14159265359$ ,  $\log = 0.4971499$ 

 $\pi^2 = 9.8696044, \log = 0.9942997$   $\frac{1}{\pi} = 0.3183099, \log = 1.5028501$   $\sqrt{\pi} = 0.5641896, \log = 1.7514251$ 

 $\pi^3 = 31,0062767$ ,  $\log = 1.4914496$   $\frac{1}{\pi^2} = 0.1013212$ ,  $\log = 1.0057003$   $\frac{\pi}{180} = 0.0174533$ ,  $\log = 2.2418774$ 

 $\sqrt{\pi}$ =1.7724539, log=0.2495749  $\frac{1}{\pi^3}$ =0.0322515;log=2.508550  $\frac{180}{\pi}$ =57295779,log=1.7581226

Los logs, de fracciones tales como 7.5028501 y 2.5085500 pueden también escribirse 9.5028501-10 y 8.5085500-10 respectivamente.

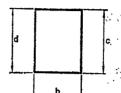
#### FUNDIDORA"MONTERREY, SE A.

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

Sec. 3.

#### **RECTANGULO**

Eje de momentos en la base



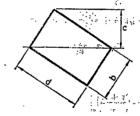
$$= \frac{d}{3}$$

$$S = \frac{bd^2}{3}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{3}} = .577350$$

#### RECTANGULO

Eje de momentos en la diagona i



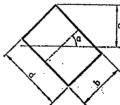
$$= \frac{bd}{\sqrt{b^2 + d^2}}$$
$$= \frac{b^3 d^3}{\sqrt{b^2 + d^2}}$$

$$\frac{6\sqrt{p_5+q_5}}{p_5q_5}$$

$$= \frac{bd}{\sqrt{6(b^2+d^2)}}$$

#### RECTANGULO

Eje de momentos en cualquier linea pasando por el centro de gravedad



$$A = bd$$

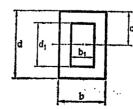
$$\frac{bd(b^2 sen^2a + d^2 cos^2a)}{12}$$

$$S = \frac{bd(b^2 sen^2a + d^2 cos^2a)}{6(b sen a + d cos a)}$$

$$\Gamma = \sqrt{\frac{b^2 \sin^2 a + d^2 \cos^2 a}{12}}$$

### RECTANGULO HUECO

Eje de momentos en el centro



$$A = bd - b_1d_1$$

$$\frac{bd^3-b_1d_1}{12}$$

$$S = \frac{bd^3 - b_1d_1^3}{6d}$$

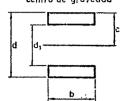
$$r = \sqrt{\frac{bd^3 - b_1d_1}{12\Delta}}$$

$$Z = \frac{bd^2}{4} - \frac{b_1d_1^2}{4}$$

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

#### RECTANGULOS IGUALES

Eje de momentos en el centro de gravedad



$$A = b(d-d_1)$$

$$1 = \frac{b(d^3 - d_1^3)}{12}$$

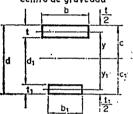
$$=\frac{b(d^3-d_1^3)}{6d}$$

$$= \sqrt{\frac{d^3 - d_1^3}{12(d - d_1)}}$$

$$Z = \frac{b}{4}(d^2 - d_1^2)$$

#### RECTANGULOS DESIGUALES

Eje de momentos en el centro de gravedad



$$A = bt + b_1t_1$$

$$c = \frac{\frac{1/2}{2} bt^2 + b_1t_1(d - \frac{1}{2}t_1)}{\Delta}$$

$$1 = \frac{bt^3}{12} + bt\dot{y}^2 + \frac{b_1t_1^3}{12} + b_1t_1y_1^2$$

$$S_1 = \frac{1}{C} \qquad S_1 = \frac{1}{C_1}$$

$$-\sqrt{\frac{1}{A}}$$

$$Z = \frac{A}{2} \left[ d - \left( \frac{1 + t_1}{2} \right) \right]$$

#### TRIANGULO

Eje de momentos en el centro de gravedad



$$A = \frac{bd}{2}$$

$$c = \frac{2d}{3}$$

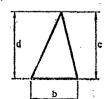
$$=\frac{bd^3}{36}$$

$$S = \frac{bd^2}{24}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{18}} = .235702 d$$

#### TRIANGULO

Eje de momentos en la base



$$A = \frac{bd}{2}$$

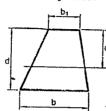
$$r = \frac{d}{d\sqrt{6}} = .408248 d$$

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

#### TRAPECIO

Eje de momentos en el centro de gravedad



$$= \frac{d(b+b_1)}{2}$$

$$= \frac{d(2b + b_1)}{3(b + b_1)}$$

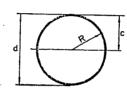
$$= \frac{\frac{3(b+b_1)}{36(b+b_1+b_1^2)}}{36(b+b_1)}$$

$$S = \frac{d^2(b^2 + 4bb_1 + b_1^2)}{12(2b + b_1)}$$

$$r = \frac{d}{6(b+b_1)} \sqrt{2(b^2+4bb_1+b_1^2)}$$

#### CIRCULO

Eje de momentos en el centro



$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \pi R^2 = .785398 d^2 = 3.141593 R^2$$

$$a = \frac{b}{d} = a$$

$$1 = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi R^4}{4} = .049087 d^4 = .785398 R^4$$

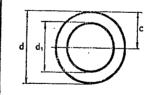
$$S = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi R^3}{4} = .098175 d^3 = .785398 R^3$$

$$=\frac{d}{4}=\frac{R}{2}$$

$$Z = \frac{d^3}{6}$$

#### ANILLO CIRCULAR

Eje de momentos en el centro



$$A = \frac{\pi(d^2 - d_1^2)}{4} = .785398 (d^2 - d_1^2)$$

$$=\frac{d}{2}$$

$$i = \frac{\pi(d^4 - d_1^4)}{64} = .049087(d^4 - d_1^4)$$

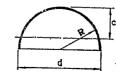
$$S = \frac{\pi(d^4 - d_1^4)}{32d} = .098175 \cdot \frac{d^4 - d_1^4}{d}$$

$$\frac{\sqrt{d^2+d_1^2}}{4}$$

$$Z = \frac{d^3}{6} - \frac{d_1^3}{6}$$

#### SEMI-CIRCULO

Eje de momentos en el centro de gravedad



$$=\frac{\pi R^2}{2}$$
 = 1.570796R<sup>2</sup>

$$c = R \left(1 - \frac{4}{3\pi}\right) = .575587R$$

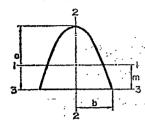
$$1 = R^4 \left( \frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right) = .109757R^4$$

$$S = \frac{R^3 (9\pi^2 - 64)}{24 (3\pi - 4)} = .190687 R^3$$

$$R = R \frac{\sqrt{9\pi^2 - 64}}{6\pi} = .264336R$$

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

#### PARABOLA



$$A = \frac{4}{3} ob$$

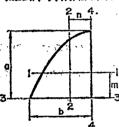
$$m = \frac{2}{5}a$$

$$l_1 = \frac{16}{175} a^3 b$$

$$l_2 = \frac{4}{15} ab^3$$

$$l_3 = \frac{32}{105} q^3 i$$

### MEDIA PARABOLA



$$A = \frac{2}{3} ab$$

$$m = \frac{2}{5}a$$

$$n = \frac{3}{8}b$$

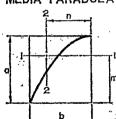
$$l_1 = \frac{8}{175} a^3 b$$

$$l_2 = \frac{19}{480} \text{ ab}^3$$

$$l_3 = \frac{16}{105} a^3 b$$

$$l_4 = \frac{2}{15} ab^3$$

# COMPLEMENTO DE MEDIA PARABOLA



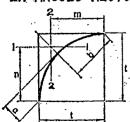
$$m = \frac{7}{10} a$$

$$n = \frac{3}{4}$$

$$l_1 = \frac{37}{2100} a^3b$$

$$l_2 = \frac{1}{80} \text{ ab}^3$$

#### CHAFLAN PARABOLICO EN ANGULO RECTO



$$a = \frac{t}{2\sqrt{2}}$$

$$b = \frac{t}{\sqrt{2}}$$

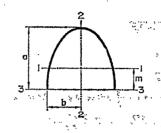
$$A = \frac{1}{6} t^2$$

$$m = n = \frac{4}{5}t$$

$$i_1 = i_2 = \frac{11}{2100} t^4$$

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

### \* MEDIA ELIPSE

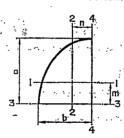


$$a = a^3 b \left( \frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$$

$$l_2 = \frac{1}{8} \pi ab^3$$

$$l_5 = \frac{1}{8} \pi q^3 b$$

#### UN CUARTO DE LA ELIPSE



$$A = \frac{1}{4} \pi ab$$

$$n = \frac{4a}{3\pi}$$

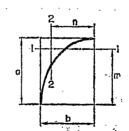
$$a = a^3b\left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$_2 = qb^3\left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi}\right)$$

$$l_3 = \frac{1}{45} \pi a^3 i$$

$$I_4 = \frac{1}{16} \pi ab^3$$

#### \* COMPLEMENTO ELIPTICO



$$A = ab\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$m = \frac{\alpha}{6\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)}$$

$$n = \frac{b}{6\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)}$$

$$I_1 = a^3b\left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{36\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)}\right)$$

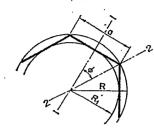
$$f_2 = ab^3 \left( \frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{56 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)} \right)$$

\* Para obtener las propiedades del medio circulo, cuarto de circulo y su complemento, substituir a=b=R

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS Y PERFILES ESTRUCTURALES

#### POLIGONO REGULAR

Eje de momentos por el centro



$$n = Número de lados$$

$$\phi = \frac{180^{\circ}}{n}$$

$$a = 2\sqrt{R^2 - R_1^2}$$

$$R = \frac{a}{2 \cos a}$$

$$R_1 = \frac{a}{2 \tan \phi}$$

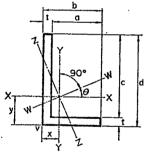
$$A = \frac{1}{4} na^2 \cot \phi = \frac{1}{2} nR^2 \sin 2 \phi = nR_1^2 \tan \phi$$

$$l_1 = l_2 = \frac{A(6R^2 - a^2)}{24} = \frac{A(12R_1^2 + a^2)}{48}$$

$$r_1 = r_2 = \sqrt{\frac{6R^2 - a^2}{24}} = \sqrt{\frac{12R_1^2 + a^2}{48}}$$

#### ANGULO

Eje de momentos por el centro de gravedad



Z-Z es el eje de mínimo l

 $\tan 2\theta = \frac{2K}{|y-|y|}$ 

A = 
$$t(b+c)$$
  $x = \frac{b^2 + ct}{2(b+c)}$   $y = \frac{d^2 + dt}{2(b+c)}$ 

K = Producto de Inercia, resespecto a X-X y Y-Y

$$= \pm \frac{abcdt}{4(b+c)}$$

$$I_X = \frac{1}{3} (t(d-y)^3 + by^3 - a(y-t)^3)$$

$$I_{y} = \frac{1}{3} (t(b-x)^{3} + dx^{3} - c(x-t)^{3})$$

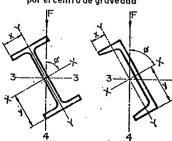
$$I_z = I_x sen^2 \theta + I_y cos^2 \theta + K sen 2\theta'$$

$$I_{W} = I_{X} \cos^{2}\theta + I_{Y} \sin^{2}\theta - K \sin^{2}\theta$$

K es negativo cuando el vértice vícon respecto al centro de gravedad está en el 1º ó 3º cuadrante y positivo cuando está en el 2º ó 4º cuadrante.

#### VIGAS Y CANALES

Fuerza transversal oblicua por el centro de gravedad



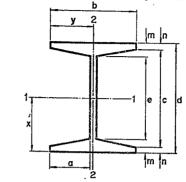
$$= M\left(\frac{y}{lx} \operatorname{sen} \phi + \frac{x}{lx} \cos \phi\right)$$

Cuando M es el momento flexionante debido a la fuerza F.

## PROPIEDADES DE PERFILES ESTRUCTURALES

#### VIGA

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = dt + 2a(m+n)$$

$$x = \frac{d}{2}$$

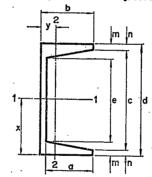
$$y = \frac{b}{2}$$

$$I_1 = \frac{bd^3 - \frac{d}{4(m-n)}(c^4 - e^4)}{12}$$

$$I_2 = \frac{2nb^3 + et^3 + \frac{m-n}{4a}(b^4 - t^4)}{12}$$

#### CANAL

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = dt + a(m+n)$$

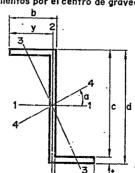
$$y = \frac{b^2n + \frac{ct^2}{2} + \frac{a(m-n)}{3}(b+2t)}{a}$$

$$l_1 = \frac{b d^3 - \frac{a}{8(m-n)}(c^4 - e^4)}{12}$$

$$I_2 = \frac{2nb^3 + et^3 + \frac{m-n}{2a}(b^4 - t^4)}{3} - Ay^2$$

#### ZETA

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = t(d + 2a)$$

$$x = \frac{d}{2}$$

$$y = \frac{2b-t}{2}$$

$$\tan 2a = \frac{(dt-t^2)(b^2-bt)}{|t-t|^2}$$

$$I_1 = \frac{bd^3 - a(d-2t)^3}{12}$$

$$I_2 = \frac{d(b+a)^3 - 2a^3c - 6ab^2c}{I2}$$

$$l_3 = \frac{l_2 \cos^2 a - l_1 \sin^2 a}{\cos^2 a}$$

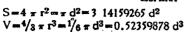
$$l_4 = \frac{l_1 \cos^2 a - l_2 \sin^2 a}{\cos^2 a}$$

#### AREAS Y VOLUMENES DE CUERPOS

S = área

V = volumen







SECTOR ESFERICO

$$S=\frac{1}{2} \pi r (4b+c)$$
  
 $V=\frac{2}{3} \pi r^2 b$ 



SEGMENTO ESFERICO

$$S=2 \pi r b=\frac{1}{4} \pi (4 b^2+c^2)$$
  
 $V=\frac{1}{3} \pi b^2 (3 r-b)=\frac{1}{24} \pi b (3 c^2+4 b^2)$ 



ANILLO CIRCULAR





PRISMA RECTO U OBLICUO, REGULAR O IRREGULAR-

S=PXI P=perimetro perp. a los lados, 1=longitud lateral. BXh B=área de la base, h=altura perpendicular.

V=AXI A=área de la sección perp a los lados.



CILINDRO RECTO U OBLICUO, CIRCULAR O ELIPTICO

S=PXh P=perimetro de la base, h=altura perpendicular.

S=P<sub>1</sub>×1 P<sub>1</sub> = perímetro perp. a los lados; l=longitud lateral.

V=Bxh B= área de la base, h=situra perpendicular.

V=AXI A = área de la sección perpendicular a los lados.



PIRAMIDE O CONO

S=1/2PX1 P=perimetro de la base; l=altura lateral V=1/3B×h B=área de la base, h=altura perpendicular.



PRISMA O CILINDRO TRUNCADO

V-BXh B-area de la base; h-altura perpendicular entre los centros de gravedad de las bases.

 $V = \frac{1}{2} A (l_1 + l_2)$ —para el cilindro.



PIRAMIDE O CONO TRUNCADO

S=1/21 (P+p) P y p=perimetros de las bases; I altura lateral. V=1/3 h (B+b+ $\sqrt{B}$  b)B y b áreas de las bases; h=altura perp.



CUÑA TRIANGULAR CON BASE DE PARALELOGRAMO Y CARAS TRAPECIALES

 $V = \frac{1}{6} d \times h (2 a + b)$ 

a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> a = longitud de los tres cantos.

h=altura perpendicular

d=ancho perpendicular.

## PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

#### **CUADRADO**

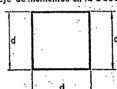
E ie de momentos en el centro



$$r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$$

#### **CUADRADO**

Eie de momentos en la base



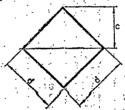
$$1 = \frac{d^4}{3}$$

$$S = \frac{d^3}{3}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{3}} = .577350 d$$

#### CUADRADO

Eje de momentos en la diagonal



$$= \frac{d}{\sqrt{2}} = .707107 d$$

$$I = \frac{d^4}{12}$$

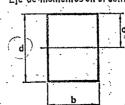
$$S = \frac{d^3}{6\sqrt{2}} = .117851 d^3$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$$

$$Z = \frac{2c^3}{3} = \frac{d^3}{3\sqrt{2}} = .235702 d^3$$

#### RECTANGULO

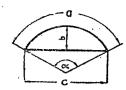
Eje de momentos en el centró



$$c = \frac{d}{2}$$

$$s = \frac{bd^2}{6}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$$



## CALCULO DE ARCOS CIRCULARES

Longitud dal arca (a), cuerda (c) y altura del arca (b) para el radio=1.

							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- •	
Grad	Arco	Cuerda	Altura	b	Grad.	Arco	Cuerda	Altyra	ь
∞	a	c	6	c	oc	a	c	ь	
<b> </b>	ļ	<del> </del>	<u> </u>	<del> </del>	<del> </del>	<u> </u>	<u> </u>		
١,	0.0173	0.0175	0.0000					1.	
2	2.0349	0.0173	0.00004	0.002	49	0.8552	0.8294	0.0900	0.109
<b>3</b> .	0.0524		0.00015	0.004	50	0.8727	0.8452	0.0937	0.111
1		0.0524	0.00034	. 0.00.6		0.8901	.0.8610	0.0974	0.113
5	0.0698	0.0698	0.00061	0.009	52	0.9076	0.8767	0.1012	0.115
6	0.0873	0.0872	0.00095	0.011	53	0.9250	0.8924	0.1051	0.118
7	0.1047	0.1046	0.0014	0.013	54	0.9425	0.9080	0.1090	0.120
	0.1222	0.1221	0.0019	0.015	55	0.9599	0.9235	0.1130	0.122
8	0.1396	0.1395	0.0024	0.017	56	0.9774	0.9389	0.1171	0.124
. 9	0.1571	0.1569	0.0031	0.019	57	0.9948	0.9543	0.1212	0.126
10	0.1745	0.1743	0.0038	0.021	58	1.0123	0.9696	0.1254	0.129
11	0.1920	0.1917	0.0046	0.024	59	1.0297	0.9848	0.1296	0.132
12	0.2094	0.2091	0.0055	0.026	60	1.0472	1.0000	0.1340	0.134
13	0.2269	0.2264	0.0064	0.028	61	1.0647	1.0151	0.1384	0.134
14	0.2443	0.2437	0.0075	0.030	62	1.0821	1.0301	0.1428	0.138
15	0.2618	0.2611	ბ800.0	0.033	63	1.0996	1.0450		
18	0.2793	0.2783	0.0097	0.035	64	1.1170	1.0598	0.1474	0.140
17	0.2967	0.2956	0.0110	0.037	65	1.1345	1.0746	0.1520	0.143
18	0.3142	0.3129	0.0123	0.039	66	1.1519		0.1566	0.146
19	0.3316	0.3301	0.0137	0.041	67	1.1694	1.0893	0.1613	0.148
20	0.3491	0.3473	0.0152	0.044	68	1.1868	1.1039	0.1661	0.150
21	0.3665	0.3645	0.0167	0.046	69	1.2043	1.1184	0.1710	0.153
22	0.3840	0.3816	0.0184	0.048	70		1.1328	0.1759	0.156
23	0.4014	0.3987	0.0201	0.050	71	1.2217	1.1472	0.1808	0.158
24	0.4189	0.4158	0.0219		72	1.2392	1.1614	0.1859	0.160
25	0.4363	0.4329	0.0217	0.052		1.2566	1.1755	0.1910	0.162
26	0.4538	0.4499	0.0237	0.054	73	1.2741	1.1896	0.1961	0.165
27	0.4712	1		0.056	74	1.2915	1.2036	0.2014	0.168
28	0.4887	0.4669	0.0276	0.058	75	1.3090	1.2175	0.2066	0.170
29	0.5061	0.4838	0.0297	0.061	76	1.3265	1.2313	0.2120	0.172
30		0.5008	0.0319	0.063	77	1.3439	1.2450	0.2174	0.174
31	0.5236	0.5176	0.0341	0.066	78	1.3614	1,2586	0.2229	0.177
32	0.5411	0.5345	0.0364	860.0	79	1.3788	1.2722	0.2284	0.180
	0.5585	0.5512	0.0387	0.070	80	1.3963	1.2856	0.2340	0.182
33	0.5760	0.5680	0.0412	0.072	81	1 4137	1.2989	0.2396	0.184
34	0.5934	0.5847	0.0437	0.075	82	1.4312	1.3121	0.2453	0.187
35	0.6109	0.6014	0.0463	0.077	83	1.4486	1.3252	0.2510	
36	0.6283	0.6180	0.0489	0.079	84	1.4661	1.3383		0.190
37	0.6458	0.6346	0.0517	0.081	85	1.4835	1.3512	0.2569	0.192
38	0.6632	0.6511	0.0545	0.083	86	1.5010	1.3640	0.2627	0.194
39	0.6807	0.6676	0.0574	0.084	87	1.5184		0.2686	0.197
40	0.6981	0.6840	0.0603	0.088	88	1.5359	1.3767	0.2746	0.200
41	0.7156	0.7004	0.0633	0.090	89		1.3893	0.2607	0.202
42	0.7330	0.7167	0.0564	0.070	90	1.5533	1.4018	0.2867	0.205
43	0.7505	0.7330	0.0696	0.092	91	1.5708	1.4142	0.2929	0.207
44	0.7679	0.7492	0.0078			1.5882	1.4265	0.2991	0.210
45	0.7854	0.7654		0.097	92	1.6057	·].4387	0.3053	0.212
46	0.8029	0.7815	0.0761	0.099	93	1.6232	1.4507	0.3116	0.215
47	0.8203		0.0795	0.101	94	1.6406	1.4627	0.3180	0.218
48		0.7975	0.0829	0.103	95	1.6580	1.4746	0.3244	0.220
-0 ]	0.8378	0.8135	0.0865	0.106	96	1.6755	1.4863	0.3309	0.222
		<del></del>	·····		<u> </u>	1		3.000,	
									the supplemental states of the supplemental stat

### CALCULO DE ARCOS CIRCULARES (Continuación)

longitud del arco (a), cuerda (c) y altura del arco (b) para el radio = 1.

Grad.	. Arce .	Cuerda	. Altura	. <u>.</u> b	Grad.	Arco	Cuerda	Altura	<b>b</b>
∝	· a	c	ь	, c	. <b>&amp;</b>	•	¢.	b	•
97	1.6930	1.4979	0.3374	0.225	139	2.4260	1.8733	0.6498	0.347
98	.1.7104	1.5094	0.3439	0.228	140	2.4435	1.8794	0.6580	0.350
99	1.7279	1.5208	0.3506	0.231	141	2.4609	1.8853	0.6662	0.353
100	1.7453	1.5321	0.3572	0.233	142	2.4784	1.8910	0.6744	0.354
101	1.7628	1.5432	0.3639	0.236	· 143	2.4953	1.8966	0.6827	0.360
102	1.7802	1.5543	0.3707	0.238	144	2.5133	1.9021	0.6910	0.363
103	1.7977	1.5652	0.3775	0.240	145	2.5307	1.9074	0.6993	0.367
104	1.8151	1.5760	0.3843	0.244	1,46	2.5482	1.9126	0.7076	0.370
105	1.8326	1.5867	0.3912	0.246	147	2.5656	1.9176	0.7160	0.373
106	1.8500	1.5972	0.3982	0.249	148	2.5831	1.9225	0.7244	0.377
107	1.8675	1.6077	0.4052	0.252	149	2.6005	1.9273	0.7328	0.380
108	1,8850	1.6180	0.4142	0.255	150	2.6180	1.9319	0.7412	0.383
109	1.9024	1.6262	0.4193	0.257	151	2.6354	1.9363	0.7496	9.387
110	1.9198	1.6383	0.4264	0.260	152	2.6529	1.9406	0.7581	0.390
111	1.9373	1.6483	0.4336	0.263	153	2.6704	1.9447	0.7666	0.394
112	1.9548	1.6581	0.4408	0.266	154	2.6878	1.9487	0.7750	0.398
113	1.9722	1.6678	0.4481	0.268	155	2.7063	1.9526	0.7836	0.401
114	1.9897	1.6773	0.4554	0.271	156	2.7227	1.9563	0.7921	0.405
1:15	-2.0071	1.6868	0.4627	0.274	157	2.7402	1.9598	0.8006	0.408
116	2.0246	1.6961	0.4701	0.277	158	2.7576	1.9632	0.8092	0.412
117	2.0420	1.7053	0.4775	0.280	.159	2.7751	1.9665	0.8178	0.416
118 .	2.0595	1.7143	0.4850	0.283	160	2.7925	1.9696	0.8264	0.419
119	2.0769	1.7233	0.4925	0.285	161	2.8100	1.9726	0.8350	0.423
120	2.0944	1.7321	0.5000	0.289	162	2.8274	1.9754	0.8436	0.427
121	2.1118	1.7407	0.5076	0.291	163	2.8449	1.9780	0.8522	0.431
122	2.1293	1.7492	0.5152	0.294	164	2.8623	1.9805	8068.0	0.434
123	2.1468	1.7576	0.5228	0.297	165	2.8798	1.9829	0.8695	0.438
124	2.1642	1.7657	0.5305	0.300	166	2.8972	1.9851	0.8781	0.442
125	2.1817	1.7740	0.5383	0.303	167	2.9142	1.9871	0.8868	0.446
126	2.1991	1.7820	0.5460	0.306	168 -	2.9322	1.9890	0.8955	0.450
127	2.2166	1.7899	0.5538	0.309	169	2.9496	1.9908	0.9042	0.454
128	2.2340	1.7976	0.5616	. 0.312	17.0	2.9671	1.9924	0.9128	0.458
129	2.2515	1.8052	0.5695	0.315	171	2.9845	1.9938	0.9215	0.462
.130	2.2689	1.8126	. 0.5774	0.318	172	3.0020	1.9951	0.9302	0.466
131	2.2864	1.8199	0.5853	0.321	173	3.0194	1.9963	0.9390	0.470
132	2.3038	1.8271	0.5933	0.325	174	3.0369	1.9973	0.9477	0.474
- 133	2.3213	1.8341	0.6013	0.328	175	3.0543	1.9981	0.9564	0.478
134	2.3387	1.8410	0.6093	0.331	176	3.0718	1.9988	0.9651	0.483
135	2.3562	1.8478	0.6173	0.334	177	3.0892	1.9993	0.9738	0.487
136	2.3736	1.8544	0.6254	0.337	178	3.1067	1.9997	0.9825	0.491
137	2.3911	1.8608	0.6335	0.340	179	3.1241	1.9999	0.9913	0.496
138	2.4086	1.8672	0.6416	0.344	180	3.1416	2.0000	1.0000	0.500
	i 	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		L	

Ejemplo 1: Para buscar el arco 47°47': Búsquese arco para 47°  $\pm$  0.820, para 48°  $\pm$  0.838, así es que la diferencia para 60' = 0.838 - 0.820 = 0.018; para  $1' = \frac{0.018}{60} = 0.0003$ , para

 $47' = 47 \times 0.0003 = 0.0141$ . De modo que arco para  $47^{\circ}47' = 0.820 \pm 0.0141 = 0.8340$ , para radio = 1

Ejemplo 2: Para buscar el ángulo correspondiente a 0.8340 0.834 = ángulo buscado

0.838 == 48°  $0.820 = 47^{\circ}$  $0.820 = 47^{\circ}$ 

 $60' \times 0.014$ — = 47'; Resultado: 47°47' 0.018

Dif: 0.018 == 60' Dif: 0.014

## CONVERSION DE PIES A METROS

Pies	Metros	Pies "	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros
	<del></del>	·	<u>_</u>	ļ <u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	•	į.		# * ·	1		
3	0.3048	26	7.9248	51	15.5448	7.6	23,1648
, <b>2</b> .	0.6096	. 27	8.2296	52	15.8496	. 77	23.4696
3	0.9144	. 28	8.5344	53	16.1544	78	23.7744
4:	1.2192	29	8.8392	- 54	16.4592	79	24.0792
5	1.5240	30	9.1440	55	16.7640	80	24.3840
· 6	1.8288	31	9.4488	56	17.0688	81	24.6888
· 7	2.1336	32	9.7536	- 57	17.3736	82	24.9936
8	2.4384	33	10.0584	58	17,6784	83	25.2984
. 9	2.7432	34	10.3632	59	17.9832	84	25.6032
10	3.0480	35	10.6680	60	18.2880	85	25.9080
1,1	3.3528	36	10.9728	61	18.5928		26.2128
12	3.6576	37	11.2776	62	18.8976	86 87	26.5176
13	3.9624	38	11.5824	63	19.2024	88	26.8224
14	4.2672	39	11.8872	64	19.5072	89	27.1272
.15	4.5720	40	12.1920	65	19.8120	90	27.1272
16.	4.8768	41	12.4968	- 66	20.1168		
17	5.1816	42	12.8016	67	20.4216	91	27.7368
18	5.4864	43	13.1064	68	20.7264	92	28.0416
19	5.7912	44	13.4112	69		93	28.3464
20	6.0960	45	13.7160	70	21.0312	94	28.6512
21	6.4008	46	14.0208		21.3360	95	28.9560
22	6.7056	47		71	21.6408	96	29.2608
23	7.0104	48	14.3256	72	21.9456	97	29.5656
24	7.3152	49	14.6304	73	22.2504	98	29.8704
25			14.9352	. 74	22.5552	99	30.1752
23	7.6200	50	15.2400	75	22.8600	100	30.4800

# EQUIVALENTES METRICOS Y DECIMALES DE FRACCION DE UNA PULGADA

FRACC	IONES DI	UNA PU	LGAD	4	FRACCIONES DE UNA PULGADA					
Pulg. Dec.	mm.	Pulg.	Dec.	mm.	Pulg.	Dec.	mm.	Pula. Dec	. mm.	
1/64 = 0.016	0.397	17/64 ==		6.747	33/64 ==	0.516	13.097	49/64 = 0.76	6 19.447	
1/32 = 0.031	0.794	9/32 =		7.144	17/32		13.494	25/32 = 0.78		
3/64 = 0.047	1.191	19/64 ==		7.541	35/64 ==		13.891	51/64 = 0.79		
1/16 = 0.063	,1.597	$\frac{5/16}{}$	0.313	7,937	9/16 =		14.288	13/16 = 0.81		
$\frac{5/64}{} = 0.078$	1.984	21/64		8.334	37/64 =	0.578	14.684	53/64 = 0.82		
$\frac{3/32}{7/64} = 0.094$	2.381	11/32 =		8.731	. 19/32 =	0.594	15.082	27/32 = 0.84		
$^{7/64} = 0.109$	2.778	23/64 ==		9.128	39/64	0.609	15.478	55/64 = 0.85		
³ = 0.125	3.175	% = 1		9.525	· % =	0.625	15.875	7's = 0.87.		
9/64 = 0.141	3.572	23/64 =	0.391	9.922	41/64	0.641	16.272	57/64 = 0.89		
$^{5/32} = 0.156$	3.969	i3/32 ==	0.406	13.319	21/32 =	0.656	16.669	29/32 = 0.906		
$^{11/64} = 0.172$	4:366	27/64 =		10.716	43/64 ==		17.066	59/61 = 0.92		
3/16 = 0.188	4.762	7/16		11.113	11/16 =		17.463	$15/16 \pm 0.931$		
$\frac{13/64}{7/32} = 0.203$	5.159	29/64 ==		. 11.509	45/64 =		17.859	61/64 = 0.953		
$\frac{7/32}{15/44} = 0.219$	5.556	15/32 =		11.906	23/32 _	0.719	18.256	31/32 = 0.969		
15/64 == 0.234	5.953	· 31/64 😅		12.303	17/61 =	0.734	18.653	63.66 = 0.984		
14 = 0.250	6.350	% = (	0.500	12.700	¾ =	0.750	19.050	1 = 1.00	1	

-													
	0".	1".	2".	3″.	4".	5″.	6".	7".	8".	9".	10".	.11."	
0/00	0.0	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6	254.0	279.4	0/00"
1/32"	0.8	26.2	51.6	77.0	102.4	127.8	153.2	178.6	204.0	229.4	254.8	280.2	1/32"
1/16"	1.6	27.0	52.4	77.8	103.2	128.6	154.0	179.4	204.8	230.2	255.6	281.0	1/16"
3/32"	2.4	27.8	53.2	78.6	104.0	129.4	154.8	180.2	205.6	231.0	256.4	281.8	3/32"
%"·	3.2	28.6	54.0	- 79.4	104:8	130.2	155.6	181.0	206.4	231.8	257.2	282.6	1/5"
5/32"	4.0	29.4	54.8	80.2	105.6	131.0	156.4	181.8	207.2	232.6	258.0	283.4	5/32"
3/16"	4.8	30.2	55.6	81.0	106.4	131.8	157 2	182.6	208.0	233.4	258.8	284.2	3/16"
-7/32"	5:6	31.0	56.4	81.8	107.2	132.6	158.0	183.4	208.8	234.2	259.6	285.0	7/321
	0".	- 1".	2".	3".	4".	5".	6"	7".	8.4	9".	10".	71".	
34" •	6.3	31.7	57.1	8 <b>2.</b> 5	107.9	133.3	158.7	184 ]	209.5	234.9	260.3	285.7	1/4"
9/32"	7.1	32.5	57.9	83.3	108.7	134.1	159.5	.184.9	210.3	235.7	261.1	286.5	9/32"
5/16"	7.9	33.3	58.7	84.1	109.5	134.9	160.3	185.7	211 1	236.5	261.9	287.3	5/16"
11/320	<sup></sup> 8.7	34.1	59.5	≥ 84.9	110.3	135.7	161.1	186.5	211.9	237.3	262.7	288.1	11/32"
38°°.	9.5	34.9	60.3	85,7	111.11	136.5	161.9	187.3	212.7	238.1	263.5	288.9	₹"
:3/32"	10.3	35.7	611	86.5	111.9	137.3	162.7	1881	213.5	238.9	264.3	289.7	13/32"
7/16"	11.1	36.5	61.9	. 87.3	112.7	138.1	163.5	188.9	2143	239.7	265.1	290.5	7/16*
15/32"	11.9	37.3	62.7	. 88.1	113.5	138.9	164.3	189.7	215.1	240.5	265.9	291.3	15/32"
<u> </u>	0"	1".	2".	3″.	4".	5	6".	7".	8".	9".	10".	11".	
1/2"	12.7	38.1	63.5	88.9	114.3	139.7	165 1	190.5	215.9	241.3	266.7	292.1	1/2"
17/32"	13.5	38.9	64.3	89.7	115.1	140.5	.165.9	191.3	216.7	242 1	267.5	292.9	17/32"
9/16"	14.3	39.7	65.1	90.5	115.9	141.3	165.7	192.1	217.5	242.9	268.3	293.7	2/16
19/32"	15.1	40.5	65.9	- 91.3	116.7	142.1	167.5	192.9	218.3	243.7	269.1	294.5	19/32**
¥8*1∶	15.9	41.3	66.7	92.1	117.5	142.9	168.3	193.7	219.1	244.5	269.9	295.3	34"
21/32".	16.7	42.1	67.5	92.9	118.3	143.7	169.1	194.5	219.9	245.3	270.7	296.1	21/32**
11/16"	.17.5	42.9	68.3	93.7	119.1	144.5	169.9	195.3	220.7	246.1	271.5	296.9	11/16"
23/32"	18.3	43.7	69.1	94.5	119.9	145.3	170.7	196.1	221.5	246.9	272.3	297.7	23/32"
	0".	1".	2".	3″.	4".	5".	6".	7".	8".	9".	10".	11".	
3/11	19.0	44.4	69.8	95.2	120.6	146.0	171.4	196.8	222.2	247.6	273.0	298.4	34"
25/32"	19.8	45.2	70.6	96.0	721.4	146.8	172.2	197.6	223.0	248.4	273.8	299.2	25/32"
13/16"	20.6	46.0	71.4	96.8	122.2	147.6	173.0	198.4	223.8	249.2	274.6	300.0	13/16*
27/32"	21.4	46.8	72.2	97.6	123:0	148.4	173,8	199.2	224.6	250.0	275.4	300.8	27/32**
7/8''*	22.2	47.6	73.0	98.4	123.8	149.2	174:6	200.0	225.4	250.8	276.2	301.6	7/6."
29/32"	23.0	48.4	73.8	99.2	124.6	150.0	175.4	200.8	226.2	251.6	, 277.0	302.4	29/32**
15/16"	23.8	49.2	74.6	100.0	125.4	150.8	176:2	201.6	227.0	252.4	277.8	303.2	15/16"
31/32"	- 24.6	50.0	75.4	.100.8	126.2	151.6	177.0	202.4	227.8	253.2	278.6	304.0	-31/32"
L	1	l .	1	1	1	1	ł	1	1 .	1 .	ì	1	1

**CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS** 

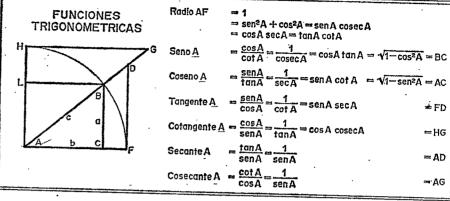
## CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS

<b> </b>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
Pul	9. 9	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/6	7/16
0	0.00	1.59	3.18	4.76	6.35	7.94	9.53	11.11
1	25.40	26.99	28.58	30.16	31.75	33.34	34.93	
2	50.80	52.39	53.98	55.56	57.15	58.74	60.33	36.51
. 3	76.20	77.79	79.38	80.96	82.55	84.14	85.73	87.31
4	101.60	103.19	104.78	106.36	107.95	109.54	111.13	11271
5	127.00	128.59	130.18	131.76	133.35	134.94	136.53	138.11
6	152,40	153.99	155.58	157.16	158.75.	160.34	161.93	163.51
7	-177.80	179.39	180.93	182.56	184.15	185.74	187.33	188.91
8	203.20	204.79	206.38	207.96	209.55	211.14	212.73	214.31
10	228.60	230.19	231.78	233.36	234.95	236.54	238.13	239.71
1	254.00	255.59	257.18	258.76	260.35	261.94	263.53	265.11
111	279.40	280.99	282.58	284.16	285.75	287.34	288.93	290.51
12	304.80	306.39	307.98	-309.56	311.15	312.74	314.33	315.91
13	330.20	331.79	333.38	334.96	336.55	338.14	339.73	341.31
14	355.60	357.19	358.78	360.36	.361.95	363.54	365.13	366.71
15	381.00	382.59	384.18	385.76	387.35	388.94	390.53	392.11
16	406.40	407.99	409.58	411.16	412.75	414.34	415.93	417.51
17	431.80	433.39	434.98	436.56	438.15	439.74	441.33	442.21
18	457.20	458.79	460.38	461.96	463.55	465:14	466.73	468.31
19	482.60	484.19	485.78	487.36	488.95	490.54	492.13	493.71
20	508.00	509.59	511.18	512.76	514.35	515.94	517.53	519.11
21	533.40	534.99	536.58	538.16	539.75	541.34	542.73	544.51
22	558.80	560.39	561.98	563.56	565.15	566.74	568.33	569.21
23	584.20	585.79	587.38	588.96	590.55	592.14	593.73	595.31
24	609.60	611.19	612.78	614.36	615.95	617.54	619.13	620.71
25	635.00	636.59	638.18	639.76	641.35	642.94	644.53	646.11
26	660.40	661.99	663.58	665.16	666.75	668.34	669,93	671.51
27	.685.80	687.39	688.98	690.56	692.15	693.74	695.33	696.91
28	711.20	712.79	714.38	715,96	717.55	719.14	720.73	722.31
29	736.60	738.19	739.78	741.36	742,95	744.54	746 13	747.73
30	762.00	763.59	765.18	766.76	768.35	769.94	771 53	773.11
31	787.40	788.99	790.53	792.16	793.75	795.34	796.93	798,51
32	812.80	814.39	815.98	817.56	819.15	820.74	822.33	823.91
33	838.20	839.79	841.38	842.96	844.55	846.14	847,73	849.31
34	863.60	865.19	866.78	868.36	869.95	871.54	873.13	874.71
35	889.00	89 <b>0.59</b>	892.18	893.76	895.35	896.94	898.53	900.11
36	914.40	915.99	917.58	919,16	920.75	922.34	923.93	925.51
37	939.80	941.39	942.93	944.56	946.15	947.74	949.33	950.91
38	965.20	966.79	968.38	969.96	971.55	973.14	974.73	976.31
39	990.60	992.19	933.78	995.36	996.95	998.54	1000.13	1001.71
49	1016.00	1017.59	1019.18	1020.76	1022.35	1023.94	1025.53	1027.11
41	1041.40	1042.99	1044.58	1046.16	1047.75	1049.34	1050.93	1052.51
42	1066.80	1068.39	1069.98	1071.56	1073.15	1074.74	1076.33	1077.91
43	1092.20	1093.79	1095.38	1096.96	1098.55	1100.14	1101.73	1103.31
.44	1117.60	1119.19	1120.78	1122.36	1123.95	1125.54	1127.13	
45	1143.00	1144.59	1146.18	1147.76	1149.35	1150.94	1152.53	1128.71 1154.11
46	1168.40	1169.99	1171.58	1173.16	1174,75	1176.34	1177.93	1179.51
47	1193.80	1195.39	1196.98	1198.56	1200.15	1201.74	1203.33	1204.91
48	1219.20	1220.79	1222.38	1223.96	1225.55	1227.14	1228.73	1230.31
49	1244.60	1246.19	1247.78	1249.36	1250.95	1252.54	1254.13	1255.71
50	1270.00	1271.59	1273.18	1274.76	1276.35	1277.94	1279.53	1233.71
_		1				3277,74	1217.33	1201.13

## CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS

Pul	g. 1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	12.70	14.29	15.88	17.46	10.05	00.44		
1	38.10		41.28	42.86		20.64	22.23	23.81
2	63.50		66.68	68.26	44.45	46.04	47.63	49.21
3	88.90		92.08	93.66	69.85 95.25	71.44	73.03	74.61
1 4	114.30		117.48	119.06		96.84	98.43	100.01
5	139.70		142.88	144.46	120.65 146.05	122.24 147.64	123.83	125.41 150.81
6	165.10	166.69	168.28	169.86	171.45	1		1
7	190.50	192.09	193.68	195.26	196 85	173.04	174.63	176.21
8	215.90	217.49	219.08	220.66	222.25	198.44 223.84	200.03	201.61
9	241.30	242.89	244.48	246.06	247.65	249.24	225.43	227.01
10	266.70	268.29	269.88	271.46	273.05	274.64	250.83 276.23	252.41 277.81
11	292.10	293.69	295.28	296.86	298.45	300.04	207.0	1
12	317.50	319.09	320.68	322.26	323.85	325.44	301.63	303.21
13	342.90	344.49	346.08	347.66	349.25	350.84	327.03 352.43	328.61
14	368.30	369.89	371.48	373.06	374.65	376.24		354.01
15	393.70	395.29	396.88	398.46	400.05	401.64	377.83 403.23	379.41 404.81
16	419.10	420.69	422.28	423.86	425.45	427.04	120.42	1
17	444.50	446.09	447.68	449.26	450.85	452.44	428.63 454.03	430.21
18	469.90	471.49	473.08	474.66	476.25	477.84	479.43	455.61
19	495.30	496.89	498.48	500.06	501.65	503.24	504.83	481.01
20	520.70	522.29	523.88	525.46	527.05	528.64	530.23	506.41 531.81
21	546.10	547.69	549.28	550.86	552.45	554.04	555.63	557.01
22	571.50	573.09	574.68	576.26	577.85	579.44	581.03	557.21 582.61
23	596.90	598.49	600.08	601.66	603.25	604.84	606.43	608.01
24	622.30	623.89	625.48	627.06	628.65	630.24	631.83	
25	647.70	649.29	650.88	652.46	654.05	655.64	657.23	633.41 658.81
26	673.10	674.69	676.28	677.86	679.45	681.04	682.63	
27	698.50	700.09	701.68	703.26	704.85	706.44	708.03	684.21
28	723.90	725.49	727.08	728.66	730.25	731.84	733.43	709.61 735.01
29	749.30	750.89	752.48	754.06	755.65	757.24	758.83	760.41
30	774.70	776.29	777.88	779.46	781.05	782.64	784.23	785.81
31 32	800.10	801.69	803.28	804.86	806.45	808.04	809.63	811.21
33	825.50	827.09	828.68	830.26	831.85	833.44	835.03	836.61
34	850.90	852.49	854.08	855.66	857.25	858.84	860.43	862.01
35	876.30 901.70	877.89	879.48	881.06	882.65	884.24	885.83	887.41
_	1	903.29	904.88	906.45	908.05	909.64	911.23	912.81
36	927.10	928.69	930.28	931.86	933.45	935.04	936.63	020.03
37	952.50	954.09	955.68	957.26	958.85	960.44	962.03	938.21
38 39	977.90	979.49	981.08	982.66	984.25	985.84	987.43	963.61
	1003.30	1004.89	1006.48	1008.06	1009.65	1011.24	1012.83	989.01 1014.41
40	1028.70	1030.29	1031.88	1033.46	1035.05	1036.64	1038.23	1039.81
4:	1054.10	1055.69	1057.28	1058.86	1060.45	1062.04	1063.63	
42	1079.50	1081.09	1082.68	1084.26	1085.85	1087.44	1089.03	1065.21
43	1104.90	1106.49	1108.08	1109.66	1111.25	1112.84	11.14.43	1090.61
44	1130.30	1131.89	1133.48	1135.06	1136.65	1138.24	1139.83	1116.01
A5	1155.70	1157.29	1158.88	1160.46	1162.05	1163.64	1165.23	1141.41
46	1181.10	1182.69	1184.28	1185.86	1187.45	1189.04	7100 /2	ı
47	1206.50	1208.09	1209.68	1211.26	1212.85	1214.44	1190.63	1192.21
48	1231.90	1233.49	1235.08	1236.66	1238.25	1239.84	1216.03	1217.61
49	1257.30	1258.89	1260.48	1262.06	1263.65	1265,24	1241.43	1243.01
50	1282.70	1284.29	1285,88	1287.46	1289.05	1290.64	1266.83	1268.41
htmp://	THE PERSON NAMED IN	1.		·		.270.04	1292.23	1293.81
						And the Control of th	collection in section for the second section in section	WALLS OF PERSONS ASSESSED.

## FORMULAS TRIGONOMETRICAS



TRIANGULO RECTANGULO



$$c_5 = a_5 + p_5$$
$$p_5 = c_5 - a_5$$

Conocidos		7	Para	Para determinar								
ļ	A	В	a	b	c	Area						
a, b,	tan B ≈ a b	$tan B = \frac{b}{a}$	-		√a2-1-p2	<u>ab</u>						
a, c,	sen $A = \frac{a}{c}$	$\cos B = \frac{a}{c}$		√c2-02	·	<u>a√c²-a²</u>						
Α, α,		90°-A		a cot A	a sen A	a² cot A						
A, b,		90°-A	b tan A		b cos A	b² tan A						
А, с,		90°A	c sen A	c cos A	COS A	c² sen 2A						

TRIANGULO OBLICUANGULO



 $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \text{ bc cos A}$ 

 $b^2 = a^2 + c^2 - 2$  ac cos B

Conocidos		·	Para	determi	nar	
	A	B	С	b.	C .	Area .
a, b, c,	$\tan \frac{1}{2}A =$	$tan \frac{1}{2}B =$	$tan \frac{1}{2}C =$			√(s-a) (s-b) (s-c)s
	<u>K</u> 5-0	K s-b	K 5~c			
a, A, B,			180°-(A+B)	a sen B	a sen C	
a, b, A,		senB=bsenA		Sell A	sen A b sen C sen B	
a, b, C,	$\tan A = \frac{a \sec n C}{b - a \cos C}$				√a²+b²-2abcosC	ab sen C

0.0000   0.0002   0.0005   0.0088   0.0087   0.0116   0.0145   0.0175   80°   3   6   7   12   15   17   20   23   24   20   20   20   20   20   20   20		SENO NATURAL																
1		0'	10′	20′	30'	40′	50'	60'		1'	2'	3′	4'	5′	6'	7'	8′	9'
2 0.0349 0.0378 0.0407 0.0436 0.0465 0.0494 0.0523 87 3 6 9 12 15 17 20 23 26 0.0581 0.0581 0.0581 0.0640 0.0669 0.0698 86 3 6 9 12 15 17 20 23 26 0.0689 0.0689 0.0787 0.0756 0.0881 0.0987 0.0988 0.0987 0.0988 0.0987 0.0988 0.0987 0.0988 0.0987 0.0988 0.0988 0.0989 0.0988 0.0989 0.0988 0.0989 0.0988 0.0989 0.0988 0.0989 0.0988 0.0989 0.0289 0.0288 0.2334 0.2334 0.2334 0.2339 0.2419 0.0289 0.0288 0.2334 0.2334 0.2339 0.2419 0.0289 0.0089 0.	0°	0.0000	0.0029	0.0058	0.0087	0.0116	0.0145	0.0175	89°	3	6	9	12	15	17	20	23	26
5         0.0872         0.0901         0.0929         0.0958         0.0987         0.1016         0.1045         84         3         6         9         12         14         17         20         23         26           6         0.1045         0.1074         0.1130         0.1132         0.1161         0.1190         0.1219         83         3         6         9         12         14         17         20         23         26           7         0.1219         0.1248         0.1276         0.1334         0.1334         0.1334         0.1360         0.1556         0.1564         0.1573         0.1420         0.1489         0.1489         0.1570         0.1536         0.1576         0.1536         0.15736         0.15736         0.15736         0.15736         0.1536	2	0.0349	0.0378	0.0407	0.0436	0.0465	0.0494	0.0523	87	3	6	9	12	15	17	20	23	26 26 26
8 0.1392 0.1421 0.1449 0.1478 0.1597 0.1536 0.1544 81 3 6 9 12 14 17 20 23 26 0.1564 0.1593 0.1622 0.1650 0.1679 0.1708 0.1736 80 3 6 9 11 14 17 20 23 26 10 0.1736 0.1736 0.1736 0.1736 80 3 6 9 11 14 17 20 23 26 11 0.1908 0.1937 0.1945 0.1994 0.2022 0.2051 0.2079 78 3 6 9 11 14 17 20 23 26 11 0.1908 0.1937 0.1945 0.2136 0.	5	0.0872	0.0901	0.0929	0.0958	0.0987	0.1016	0 1045	84	3	6	9	12	14	17	20	23	26 26 26
1	8	0.1392	0.1421	0.1449	0.1478	0.1507	0.1536	0.1564	81	3	6	9	12	14	17	20	23	26 26 26
12   0.2079   0.2108   0.2136   0.2134   0.2193   0.2221   0.2250   77   3   6   9   11   14   17   20   23   25     13   0.2250   0.2278   0.2306   0.2334   0.2334   0.2331   0.2321   0.2419   76   3   6   8   11   14   17   20   23   25     14   0.2447   0.2447   0.2476   0.2504   0.2532   0.2532   0.2756   74   3   6   8   11   14   17   20   23   25     15   0.2586   0.2616   0.2644   0.2672   0.2700   0.2728   0.2756   74   3   6   8   11   14   17   20   22   25     16   0.2756   0.2784   0.2812   0.2840   0.2868   0.2896   0.2924   73   3   6   8   11   14   17   20   22   25     17   0.2924   0.2952   0.2979   0.3007   0.3035   0.3062   0.3090   72   3   6   8   11   14   17   19   22   25     18   0.3090   0.3118   0.3145   0.3173   0.3201   0.3228   0.3256   71   3   6   8   11   14   16   19   22   25     19   0.3256   0.3283   0.3311   0.3338   0.3365   0.3393   0.3420   70   3   5   8   11   14   16   19   22   25     20   0.3420   0.3448   0.3475   0.3502   0.3529   0.3577   0.3584   69   3   5   8   11   14   16   19   22   25     21   0.3584   0.3611   0.3638   0.3665   0.3692   0.3719   0.3746   68   3   5   8   11   13   16   19   21   24     22   0.3746   0.3773   0.3800   0.3827   0.3854   0.3851   0.3907   67   3   5   8   11   13   16   19   21   24     24   0.4067   0.4094   0.4120   0.4147   0.4173   0.4200   0.4226   65   3   5   8   11   13   16   19   21   24     25   0.4226   0.4253   0.4279   0.4305   0.4381   0.4381   0.4364   0.4410   0.4436   0.4462   0.4488   0.4514   0.4450   0.4450   0.4450   0.4476   0.4472   0.4977   0.4979   0.4823   0.4848   0.4514   0.4540   63   3   5   8   10   13   15   18   20   23   23   23   23   23   23   23	10	0.1736	0.1765	0.1794	0.1822	0.1851	0.1880	0.1908	79	3	6	9	11	14	17	20	23	26
15	12	0.2079	0.2108	0.2136	0.2164	0.2193	0.2221	0.2250	77	3	6	9	11	14	17	20	23	26 26 25
18       0.3090       0.3118       0.3145       0.3173       0.3201       0.3228       0.3256       71       3       6       8       11       14       17       19       22       25         19       0.3256       0.3283       0.3311       0.3338       0.3365       0.3393       0.3420       70       3       5       8       11       14       16       19       22       25         20       0.3420       0.3448       0.3475       0.3502       0.3529       0.3557       0.3584       69       3       5       8       11       14       16       19       22       24         21       0.3584       0.3611       0.3638       0.3665       0.3692       0.3719       0.3746       68       3       5       8       11       14       16       19       22       24         22       0.3746       0.3773       0.3800       0.3827       0.3854       0.3881       0.3907       67       3       5       8       11       14       16       19       22       24         24       0.4067       0.4094       0.4120       0.4174       0.4173       0.4200       0.4226       65<	15	0.2588	0.2616	0.2644	0.2672	0.2700	0.2728	0.2756	74	3	6	8	11	14	17	20	22	25 25 25
21 0.3584 0.3611 0.3638 0.3665 0.3692 0.3719 0.3746 68 3 5 8 11 14 16 19 22 24 22 0.3746 0.3773 0.3800 0.3827 0.3854 0.3881 0.3907 67 3 5 8 11 13 16 19 21 24 22 0.3746 0.3937 0.3934 0.3961 0.3987 0.4014 0.4041 0.4067 66 3 5 8 11 13 16 19 21 24 22 24 0.4067 0.4094 0.4120 0.4147 0.4173 0.4200 0.4226 65 3 5 8 11 13 16 19 21 24 25 0.4226 0.4253 0.4279 0.4305 0.4331 0.4358 0.4384 64 3 5 8 11 13 16 18 21 24 26 0.4384 0.4410 0.4436 0.4462 0.4488 0.4514 0.4540 63 3 5 8 10 13 16 18 21 23 22 0.4540 0.4566 0.4592 0.4617 0.4643 0.4669 0.4695 62 3 5 8 10 13 15 18 21 23 29 0.4848 0.4874 0.4899 0.4924 0.4950 0.4975 0.5000 60 3 5 8 10 13 15 18 20 23 30 0.5000 0.5025 0.5050 0.5075 0.5100 0.5125 0.5150 59 3 5 8 10 13 15 18 20 23 31 0.5150 0.5175 0.5200 0.5225 0.5250 0.5275 0.5299 58 2 5 7 10 12 15 17 20 22 33 0.5446 0.5471 0.5495 0.5519 0.5544 0.5568 0.5592 56 2 5 7 10 12 15 17 19 22 34 0.5878 0.5901 0.5925 0.5948 0.5972 0.5995 0.6018 53 2 5 7 9 12 14 16 19 21 37 0.6018 0.6041 0.6065 0.6088 0.6111 0.6134 0.6157 52 2 5 7 9 12 14 16 19 21 37 0.6018 0.6041 0.6065 0.6088 0.6311 0.6134 0.6157 52 2 5 7 9 11 13 15 18 20 23 39 0.6293 0.6316 0.6338 0.6361 0.6383 0.6406 0.6423 50 2 4 7 9 11 13 15 18 20 40 0.6428 0.6450 0.6472 0.6494 0.6517 0.6539 0.6661 49 2 4 7 9 11 13 15 18 20 40 0.6428 0.6450 0.6472 0.6494 0.6517 0.6539 0.6661 49 2 4 7 9 11 13 15 18 20 40 0.6428 0.6451 0.6583 0.6604 0.6626 0.6648 0.6670 0.6691 48 2 4 7 9 11 13 15 17 19 22 40 0.6691 0.6713 0.6734 0.6756 0.6648 0.6677 0.6690 0.6620 47 2 4 6 9 11 13 15 17 19 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	18	18     0.3090     0.3118     0.3145     0.3173     0.3201     0.3226     0.3256     71     3     6     8     11     14     17     19     22     25       19     0.3256     0.3283     0.3311     0.3338     0.3365     0.3393     0.3420     70     3     5     8     11     14     16     19     22     25																
22       0.3746       0.3773       0.3800       0.3827       0.3854       0.3881       0.3907       67       3       5       8       11       13       16       19       21       24         23       0.3907       0.4994       0.4120       0.4147       0.4173       0.4200       0.4226       65       3       5       8       11       13       16       19       21       24         25       0.4226       0.4253       0.4279       0.4305       0.4331       0.4388       0.4384       64       3       5       8       11       13       16       19       21       24         26       0.4384       0.4410       0.4436       0.4462       0.4488       0.4514       0.4540       63       3       5       8       11       13       16       18       21       23         27       0.4540       0.4566       0.4592       0.4617       0.4643       0.4669       0.4695       62       3       5       8       10       13       15       18       21       23         29       0.4848       0.4874       0.4899       0.4924       0.4975       0.4975       0.5000       60<	20	0.3420	0.3448	0.3475	0.3502	0.3529	0.3557	0.3584	69	3	5	8	11	14	16	19	22	25
25         0.4226         0.4253         0.4279         0.4305         0.4331         0.4358         0.4384         64         3         5         8         11         13         16         18         21         24           26         0.4384         0.4410         0.4436         0.4462         0.4488         0.4514         0.4540         63         3         5         8         10         13         16         18         21         23           27         0.4540         0.4566         0.4592         0.4617         0.4643         0.4669         0.4695         62         3         5         8         10         13         15         18         21         23           29         0.4848         0.4874         0.4899         0.4924         0.4950         0.4975         0.5000         60         3         5         8         10         13         15         18         20         23           30         0.5000         0.5050         0.5075         0.5100         0.5125         0.5150         59         3         5         8         10         13         15         18         20         23           31         0.5155<	22	0.3746	0.3773	0.3800	0.3827	0.3854	0.3881	0.3907	67	3	5	8	11	13	16	19	21	24 24 24
28       0.4695       0.4720       0.4746       0.4772       0.4797       0.4823       0.4848       61       3       5       8       10       13       15       18       20       23         30       0.5000       0.5025       0.5050       0.5075       0.5100       0.5125       0.5150       59       3       5       8       10       13       15       18       20       23         31       0.5150       0.5255       0.5250       0.5225       0.52550       0.5275       0.5299       58       2       5       7       10       12       15       17       20       22         32       0.5299       0.5324       0.5348       0.5373       0.5398       0.5422       0.5446       57       2       5       7       10       12       15       17       20       22         33       0.5446       0.5471       0.5495       0.5519       0.5544       0.5568       0.5592       0.5592       5       7       10       12       15       17       20       22         34       0.55722       0.5640       0.5664       0.5688       0.5712       0.5736       55       2       5	25	0.4226	0.4253	0.4279	0.4305	0.4331	0.4358	0.4384	64	3	5	8	11	13	16	18	21	24 24 23
31 0.5150 0.5175 0.5200 0.5225 0.5250 0.5275 0.5299 58 2 5 7 10 12 15 17 20 22 32 0.5299 0.5324 0.5348 0.5373 0.5398 0.5422 0.5446 57 2 5 7 10 12 15 17 20 22 33 0.5446 0.5471 0.5495 0.5519 0.5544 0.5568 0.5592 56 2 5 7 10 12 15 17 19 22 34 0.5592 0.5736 0.5760 0.5783 0.5887 0.5831 0.5854 0.5878 54 2 5 7 9 12 14 17 19 21 36 0.5878 0.5901 0.5925 0.5948 0.5972 0.5995 0.6018 53 2 5 7 9 12 14 16 19 21 37 0.6018 0.6041 0.6065 0.6088 0.6111 0.6134 0.6157 52 2 5 7 9 12 14 16 18 21 38 0.6157 0.6180 0.6202 0.6225 0.6248 0.6271 0.6293 51 2 5 7 9 11 14 16 18 20 39 0.6293 0.6316 0.6338 0.6361 0.6383 0.6406 0.6423 50 2 4 7 9 11 13 16 18 20 40 0.6428 0.6450 0.6472 0.6494 0.6517 0.6539 0.6661 48 2 4 7 9 11 13 15 18 20 40 0.6561 0.6583 0.6604 0.6626 0.6648 0.6670 0.6691 48 2 4 7 9 11 13 15 17 19 22 14 0.6561 0.6583 0.6734 0.6756 0.66777 0.6799 0.6820 47 2 4 6 9 11 13 15 17 19	28	0.4695	0.4720	0.4746	0.4772	0.4797	0.4823	0.4848	61	3	5	8	10	13	15	18	20	23 23 23
32     0.5299     0.5324     0.5348     0.5373     0.5398     0.5422     0.5446     57     2     5     7     10     12     15     17     20     22       34     0.5572     0.5646     0.5649     0.5664     0.5688     0.5712     0.5736     55     2     5     7     10     12     14     17     19     22       35     0.5736     0.5760     0.5783     0.5807     0.5831     0.5854     0.5878     54     2     5     7     9     12     14     17     19     22       36     0.5878     0.5901     0.5925     0.5948     0.5972     0.5995     0.6018     53     2     5     7     9     12     14     16     19     21       37     0.6018     0.6041     0.6065     0.6088     0.6111     0.6134     0.6157     52     2     5     7     9     12     14     16     18     21       38     0.6157     0.6180     0.6202     0.6225     0.6248     0.6271     0.6293     51     2     5     7     9     11     14     16     18     20       40     0.6428     0.6450     0.6472 <td>30</td> <td>0.5000</td> <td>0.5025</td> <td>0.5050</td> <td>0.5075</td> <td>0.5100</td> <td>0.5125</td> <td>0.5150</td> <td>59</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>23</td>	30	0.5000	0.5025	0.5050	0.5075	0.5100	0.5125	0.5150	59	3	5	8	10	13	15	18	20	23
35         0.5736         0.5760         0.5783         0.5807         0.5831         0.5854         0.5878         54         2         5         7         9         12         14         17         19         21           36         0.5878         0.5901         0.5925         0.5948         0.5972         0.5995         0.6018         53         2         5         7         9         12         14         16         19         21           37         0.6018         0.6041         0.6065         0.6088         0.6111         0.6134         0.6157         52         2         5         7         9         12         14         16         18         21           38         0.6157         0.6180         0.6202         0.6225         0.6248         0.6271         0.6293         51         2         5         7         9         11         14         16         18         20           40         0.6316         0.6338         0.6361         0.6383         0.6406         0.6423         50         2         4         7         9         11         13         16         18         20           40         0.6428	32	0.5299	0.5324	0.5348	0.5373	0.5398	0.5422	0.5446	57	2	5	7	10	12	15	17	20	22 22 22
38     0.6157     0.6180     0.6202     0.6225     0.6248     0.6271     0.6293     51     2     5     7     9     11     14     16     18     20       39     0.6293     0.6316     0.6338     0.6361     0.6406     0.6428     50     2     4     7     9     11     13     16     18     20       40     0.6428     0.6450     0.6472     0.6494     0.6517     0.6539     0.6561     49     2     4     7     9     11     13     15     18     20       41     0.6561     0.6583     0.6604     0.6626     0.6648     0.6670     0.6691     48     2     4     7     9     11     13     15     17     20       42     0.6691     0.6713     0.6734     0.6756     0.6777     0.6799     0.6820     47     2     4     6     9     11     13     15     17     19	35	0.5736	0.5760	0.5783	0.5807	0.5831	0.5854	0.5878	54	2	5	7	9	12	14	17	19	22 21 21
41 0.6561 0.6583 0.6604 0.6626 0.6648 0.6670 0.6691 48 2 4 7 9 11 13 15 17 20 42 0.6691 0.6713 0.6734 0.6756 0.6777 0.6799 0.6820 47 2 4 6 9 11 13 15 17 19	38	0.6157	0.6180	0.6202	0.6225	0.6248	0.6271	0.6293	51	2	5	7	9	11	14	16	18	21 20 20
42 0.6691 0.6713 0.6734 0.6756 0.6777 0.6799 0.6820 47 2 4 6 9 11 13 15 17 19	40	0.6428	0.6450	0.6472	0.6494	0.6517	0.6539	0.6561	49	2	4	7	9	11	13	15	18	20
43 0.0020 0.0041 0.0002 0.0004 0.0703 0.0720 0.0747 140 12 14 10 18 11 113 113 117 117		0.6691			1					1	1 '		9		1			20 19 19
44 0.6947. 0.6967 0.6988 0.7009 0.7030 0.7050 0.7071 45 2 4 6 8 10 12 15 17 19	44																	
60' 50' 40' 30' 20' 10' 0' 1' 2' 3' 4' 5' 6' 7' 8' 9																		
COSENO NATURAL P. P.		<del></del>	COSE	NO NAT	URAL	<del></del>	<del></del>						Р.	P.				

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

<u> </u>		CC	SENO N	ATISDA	COSENO NATURAL P. P. P.  0' 10' 20' 30' 40' 50' 60' 1' 2' 3' 4' 5' 6' 7' 8' 9'													
-	Γα.	· · · · · ·	7	<del></del>	1 404	504	1	<del></del>	Γ.,				1-	1	·	I	Τ	
-	<del>                                     </del>		<del> </del>				60′		ļ	<del> </del>	-	-	-	6'	-	8'	-	
0°	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	89"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1 2	0.9998	0.9998	0.9997	0.9997	0.9996	0.9995	0.9994	88 87	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
3	0.9986	0.9985	0.9983	0.9981	0.9980	0.9978	0.9976	86	0	0	1	i	1	1	1	1	2	
4 5	0.9976 0.9962	0.9974	0.9971 0.9957	0.9969	0.9967	0.9964	0.9962	85	0	3	1	1	1	1	2	2	2	
-6	0.9945	0.9942	0.9939	0.9954	0.9951	0.9948	0.9945	84 83	0	1	1	1	1 2	2 2	2 2	3	3	
7	0.9925	0.9922	0.9918	0.9914	0.9911	0.9707	0.9903	82	0	1	1	2	2	2	3	3	3	
8	0.9903 0.9877	0.9899	0.9894	0.9890	0.9886	0.9881	0.9877	81	0	1	]	2 2.	2 2	3	3	3	4	
10	0.9848	0.9843	0.9838	0.9833	0.9827	0.9822	0.9816	79	1	1	2	2	3	3	4	4	5	
	0.9816	0.9811	0.9805	0.9799	0.9793	0.9787	0.9781	78	1	ī	2	2	3	3	4	5	. 5	
	0.9781	0.9775 0.9737	0.9769 0.9730	0.9763	0.9757	0.9750 0.9710	0.9744	77 76	1	1	2 2	3	3	4	4 5	5 5	6	
	0.9703	0.9696	0.9689	0.9681	0.9674	0.9667	0.9659	75	1	1	2	3	4	4	5	6	7	
	0.9659	0.9652 0.9605	0.9644	0.9636 <b>0</b> .9588	0.9628 0.9580	0.9621 0.9572	0.9613 0.9563	74 73	1	2 2	2	3	4	5	5	6	7	
<b> </b>	0.9563	0.9555	0.9546	0.9537	0.9528	0.9520	0.9511	72	<del> </del>	2	2	3	4	-	6	7	7	
18	0.9511	0.9502	0.9492	0.9483	0.9474	0.9465	0.9455	71	1	2	3	3	5	5 6	6	7	8	
	0.9455	0.9446	0.9436	0.9426	0.9417	0.9407	0.9397	70	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	0.9397	0.9387	0.9377	0.9367	0.9356	0.9346	0.9336	69	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
21 22	0.9336	0.9325	0.9315 0.9250	0.9304	0.9293	0.9283 0.9216	0.9272 0.9205	68 67	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	
23	0.9205	0.9194	0.9182	0.9171	0.9159	0.9147	0.9135	66	i	2	3	5	6	7	8	9	10	
24 25	0.9135	0.9124	0.9112	0.9100	0.9088	0.9075	0.9063	65	1	2	4	5	6	7	8	10	11	
	25 0.9063 0.9051 0.9038 0.9026 0.9013 0.9001 0.8988 64 1 3 4 5 6 8 9 10 11 26 0.8988 0.8975 0.8962 0.8949 0.8936 0.8923 0.8910 63 1 3 4 5 6 8 9 10 12																	
27	27 0.8910 0.8897 0.8884 0.8870 0.8857 0.8843 0.8829 62 1 3 4 5 7 8 9 11 12																	
	0.8829	0.8816	0.8802 0.8718	0.8788 0.8704	0.877 <i>4</i> 0.8689	0.8760 0.8675	0.8746 0.8660	61 60	1	3	4	6	7	8	10 10	11 11	12 13	
30	0.8660	0.8646	0.8631	0.8616	0.8601	0.8587	0.8572	59	1	3	4	6	7	9	10	12	13	
	0.8572	0.8557	0.8542	0.8526	0.8511	0.8496	0.8480	58	2	3	5	6	8	9	11	12	14	
	0.8480 0.8387	0.8465 0.8371	0.8450 0.8355	0.8434 0.8339	0.8418	0.8403	0.8387	57	2	3	5	6 ،	8	9	11	13	14	
	0.8290	0.8274			0.8323	0.8307	0.8290	56	2	3	5	6	8	10	11	13	14	
35	0.8192	0.8175	0.8258 0.8158	0.8241 0.8141	0.8225 0.8124	0.8208 0.8107	0.8192 0.8090	55 54	2	3. 3	5 5	7	8 -8	10 10	12 12	13 14	15 15	
	0.8090	0.8073	0.8056	0.8039	0.8021	0.8004	0.7986	53	2	3	5	7	9	10	12	14	16	
	0.7986 0.7880	0.7969 0.7862	0.7951 0.7844	0.7934	0.791 <i>6</i> 0.7808	0.7898	0.7880	52 51	2	4	5	7	9	11	12	14	16	
	<b>0.7</b> 771	0.7753	0.7735	0.7716	0.7698	0.7790 0.7679	0.7771 0.7660	51 50	2	4	5	7	9			14 15		
40	0.7660	0.7642	0.7623	0.7604	0.7585	0.7566	0.7547	49	2	4	6	8	9	11	13	15		
	0.7547 0.7431		0.7509	0.7490	0.7470		0.7431	48	2	4	6	8	10	12	13	15	17	
	0.7314	0.7412 0.7294	0.7392 0.7274	0.7373 0.7254		0.7333 0.7214	0.7314 0.7193	47 46	2 2	4 4	6	.8		12	14	16	18	
44	0.7193	0.7173	0.7153	0.7133		0.7092	0.7071	45	2	-	6				14	16	18	
	60′	50′	40′	30′	20'	10'	0,07		1'	2'	3′	8 4'	10 5′		14 7'	16 8'	18	
		SE	NO NAT								. P.	*	3	0	′	<u> </u>	_	
											. r.							

	-	TAN	GENTE, I	NATURA	l.	<u> </u>				ì	, P.						
	0′	10'	20'	30'	40'	50′	60′		11	2'	3	4	5′	6'	7'	8.	9'
0°	0.0000	0.0029	0.0058	0.0087	0.0116	0.0145	0.0175	89°	3	6	9	12	15	17	20	23	26
1 2	0.0175 0.0349	0.0204 0.0378	0.0233 0.0407	0.0262 0.0437	0.0291 0.0466	0.0320 0.0495	0.0349 0.0524	88 87	3	6				- 1	20 20	23 23	26 26
3	0.0524	0.0553	0.0582	0.0612	0.0641	0.0670	0.0699	86	3	6	9	12	15	18	20	23	26
4 5	0.0699 0.0875	0.0729 0.0904	0.0758 0.0934	0.0787 0.0963	0.0816 0.0992	0.0846 0.1022	0.0875	85 84	3	6	9	12	15		20 21	23 23	26 26
6	0.1051	0.1080	0.1110	0.1139	0.1169	0.1198	0.1228	83	3	6	9	12			21	24	27
7	0.1228 0.1405	0.1257 0.1435	0.1287 0.1465	0.1317 0.1495	0.1346 0.1524	0.1376 0.1554	0.1405 0.1584	82 81	3	6	9	12 12	15 15	18 18	21 21	24 24	27 27
9	0.1584	0.1614	0.1644	0.1673	0.1703	0.1733	0.1763	80	3	6	9	12	15	18	21	24	27
10	0.1763	0.1793	0.1823	0.1853	0.1883	0.1914	0.1944	79	3	6	9	12	15	18	21	24	27 27
11 12	0.1944	0.1974 0.2156	0.2004 0.2186	0.2035 0.2217	0.2247	0.2095 0.2278	0.2126	78 77	3	6	9	12	15	18	21	24	27
13	0.2309	0.2339	0.2370	0.2401	0.2432	0.2462	0.2493	76	3	6	9	12	15	18	22	25	28
14 15		0.2524	0.2555	0.2586	0.2617	0.2648	0.2679	75	3	6	9	12 13	16 16	19 19	22 22	25 25	28 28
<u> 16</u>	0.2867	0.2899	0.2931	0.2962	0.2994	0.3026	0.3057	73	3	6	9	13	16	19	22	25	28
17 18		0.3089 0.3281	0.3121	0.3153	0.3185	0.3217	0.3249	72	3	6 6	10 10	13 13	16 16	19 19	22 23	26 26	29 29
19	0.3443	0.3476	0.3508	0.3541	0.3574	0.3607	0.3640	70	3	7	10	13	16	20	23	26	29
20	0.3640	0.3673	0.3706	0.3739	<del> </del>	0.3805	0.3839	69	3	7	10	13	17	20	23	27	30
	0.3839	0.3872	0.3906	0.3939		0.4006	0.4040 0.4245	68	3	7 7	10 10	13 14	17 17	20 20	24 24	27 27	30
I —	0.4245	0.4279	0.4314	0.4348	0.4383	<del> </del>	0.4452	66	3	7	10	14	17	21	24	28	31
	0.4452	0.4487	0.4522	0.4628	0.4663	65	4	77	11 11	14 14	18	21 21	25 25	28 29	32		
26	0.4877	0.4913	0.4950	0.4986	0.5059	0.5095	63	4	7	11	15	18	22	25	29	33	
	0.5095	0.5132	0.5169				0.5317	62	4	8	11	15 15	18 19	22 23	26 26	30	33 34
	0.5543	0.5581	0.5619		0.5696	0.5735	0.5774	60	4	8	12	15	19	23	27	31	35
30	0.5774	0.5812	0.5851	0.5890	+	<del> </del>	0.6009	59	4	8	12	16	20	24	27	31	35
31	1	0.6048 0.6289		1				58 57	4 4	8	12 12	16 16	20 20	24 25	28 29	32	36
33	1111111		1	1		0.6703	0.6745	56	4	8	13	17	21	25	29	33	38
34 35		0.6787				1	0.7002	55 54		9	13	17 18	21 22	26 26	30	34	39 40
36				0.7490	1	53	5	9	14	18	23	27	32	36	┪		
37 38		1	0.7766	1	52 51			14 14	18 19	23 24	28 28	32	1	42 43			
	0.8098	1						50				20		29	34		
40	0.8391	0.8441	0.8491	0.8541	0.8591	0.8642	0.8693	49	5	10	15	20	25	30	35	40	+
	0.8693								ī		16 16		26 27		36		1
	0.9325	1				1	1		1 -		17			1 .	39	1 .	
4	4 0,9657	0.9713	0.9770	0.9827	0.9884	0.9942	1.0000	45	6	11	17	23	29	34	40	46	51
	60′	50′	40'	30′	10'	0,		1	2	3	4	5	6	7'	8'	9	
	200.40	COTA	MGENT	E NATU	RAL					P.	P.						

NTE CHOOSE	. Programmer, makingan	COTAI	NGENTE	NATUR	VL	***************************************			<del></del>		P. P.						_
	0′	10′	20'	30′	40'	50'	60′				···						
ō•	8	343.8	171.9	114.6	85.94	68.75 <sup>°</sup>	57.29	89°									
1 2 3	57:29 28.64 19.08	49.10 26.43 18.07	42.96 24.54 17.17	38.19 22.90 16.35	34.37 21.47 15.60	31.24 20.21 14.92	28.64 19.08 14.30	88 87 86									
4 5 6	14.30 11.43 9.514	13.73 11.06 9.255	13,20 10.71 9.010	12.71 10.39 8.777	12.25 10.08 8.556	11.83 9.788 8.345	11.43 9.514 8.144	85 84 83	-								
7 8 9	8.144 7.115 6.314	7.953 6.968 6.197	7.770 6.827 6.084	7.596 6.691 5.976	7.429 6.561 5.871	7.269 6.435 5.769	7.115 6.314 5.671	82 81 80									
10	5.671	5.576	5.485	5.396	5.309	5.226	5.145	79									
11 12 13	5.145 4.705 4.331	5.066 4.638 4.275	4.989 4.574 4.219	4.915 4.511 4.165	4.843 4.449 4.113	4.773 4.390 4.061	4.705 4.331 4.011	78 77 76	1'	2′	3′	4'	5'	6'	7′	8′	9'
14 15 16	4.011 3.732 3.487	3.962 3.689 3.450	3.914 3.647 3.412	3.867 3.606 3.376	3.821 3.566 3.340	3.776 3.526 3.305	3.732 3.487 3.271	75 74 73	5 4 4	9 8 7	14 12 11	19 16 14	23 20 18	28 24 22	33 29 25	37 33 29	42 37 32
17 18 19	3.271 3.078 2.904	3.237 3.047 2.877	3.204 3.018 2.850	3.172 2.989 2.824	3.140 2.960 2.798	3.109 2.932 2.773	3.078 2.904 2.747	72 71 70	. 3 3 3	6 6 5	10 9 8	13 12 10	16 14 13	19 17 16	23 20 18	26 23 21	29 26 24
20	2.747	2.723	2.699	2.675	2.651	2.628	2.605	69	2	5	7	9	12	14	17	19	2.1
21 22 23	2.605 2.475 2.356	2.583 2.455 2.337	2.560 2.434 2.318	2.539 2.414 2.300	2.517 2.394 2.282	2.496 2.375 2.264	2.475 2.356 2.246	68 67 66	2 2 2	4	7 6 5	9 8 7	11 10 9	13 12 11	15 14 13	17 16 15	20 18 16
24 25 26	2.246 2.145 2.050	2.229 2.128 2.035	2.211 2.112 2.020	2.194 2.097 2.006	2.177 2.081 1.991	2.161 2.066 1:977	2.145 2.050 1.963	65 64 63	2 2 1	3 3 3	5 5 4	7 6 6	8 8 7	10 9 9	12 11 10	14 13 12	15 14 13
27 28 29	1.963 1.881 1.804	1.949 1.868 1.792	1.935 1.855 1.780	1.921 1.842 1.767	1.907 1.829 1.756	1.894 1.816 1.744	1.881 1.804 1.732	62 · 61 60	1 1 1	3 3 2	4 4	5 5 5	7 6 6	8 8 7	10 9	11 10 10	12 <sup>-</sup> 12 <sup>-</sup> 11
30	1.732	1.720	1.709	1.698	1.686	1.675	1.664	59	1	2	3	5	6	7	8	9	10
31 32 33	1.664 1.600 1.540	1.653 1.590 1.530	1.643 1.580 1.520	1.632 1.570 1.511	1.621 1.560 1.501	1.611 1.550 1.492	1.600 1.540 1.483	58 57 56	1	2 2 2	3 3	4 4	5 5 5	6 6	7 7 7	9 8 8	10 9 9
34 35 36	1.483 1.428 1.376	1.473 1.419 1.368	1.464 1.411 1.360	1.455 1.402 1.351	1.446 1.393 1.343	1,437 1,385 1,335	1.428 1.376 1.327	55 54 53	1	2 2 2	3 3 2	4 3 3	5 4 4	5 5 5	6 6	7 7 7	8 8 <i>1</i>
38	1.327 1.280 1.235	1.319 1.272 1.228	1.288 1.242 1.199	1.280 1.235 1.192	52 51 50	1	2 2 1	2 2 2	3 3 3	4 4	5 5 4	5 5 5	6 6	7 1 6			
40	1.192	1.185	1.178	1.171	1.164	1.157	1.150	49	1	1	2	3	3	4	5	6	6
41 42 43	1.150 1.111 1.072	1.144 1.104 1.066	1.137 1.098 1.060	1.130 1.091 1.054	1.124 1.085 1.048	1.117 1.079 1.042	1 111 1.072 1.036	48 47 - 46	1	1 1	2 2 2	3 3 2	3 3 3	4 4	5 4 4	5 5 5	6 6 6
44	1.036	1.030	1.024	1.018	1.012	1.006	1.000	45	1	1	2	2	3	4	4	5	5
	60'	50'	40'	30′	20′	10′	0′		1'	2′	3'	4'	5'	6'	7'	8′	9'
		TAN	GENTE I	NATURA					P. F			ومشجون					

## **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 1 A 49**

Processor			]		1	í	Número	=Diámetro
Núm,	Cua- drado	Cubo	Raiz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000×	<del> </del> -	-9141116116
<u> </u>			Condition	CODICU	·	Reciproca	Circun- ferencia	Area
,	,	,	1 0000	1.0000	0.00000			
2	4	8	1.0000	1.0000	0.00000	1000.000	3.142	0.7854
3	9	27	1.7321	1.4422	0.30103	500.000	6.283	3.1416
4	16	64	2.0000	1.5874	0.47712	333.333	9.425	7.0686
5	25	125	2.2361	1.7100	0.69897	250.000	12.566 15.708	12,5664 19,6350
		1		<b>!</b> .				
6	36 49	216	2.4495	1.8171	0.77815	166.667	18.850	28:2743
8	64	343	2.6458	1.9129	0.84510	142.857	21.991	38.4845
9	81	512 729	2.8284	2.0000	0.90309	125.000	25.133	50.2655
10	100	1000	3.0000 3.1623	~2.0801 2.1544	1.00000	111.111	28.274 31.416	63.6173 78.5398
				ł				
11 12	121	1331	3.3166	2.2240	1.04139	90.9091	34.558	95.0332
13	144 169	1728	3.4641	2.2894	1.07918	83.3333	37.699	113.097
14	196	2197 2744	3.6056	2.3513	1.11394	76.9231	40.841	132.732
15	225	3375	3.7417. 3.8730	2.4101 2.4662	1.14613 1.17609	71.4286	43.982	153.938
	110	3373	3.0730	2.4002	1.17609	.66.6667	47.124	176.715
16	256	4096	4.0000	2.5198	1.20412	62,5000	50.265	201.062
17.	289	4913	4.1231	2.5713	1.23045	58.8235	53.407	226.980
18	324	5832	4.2426	2.6207	1.25527	55.5556	56.549	254.469
19	361	6859	4.3589	2.6684	1.27875	52,6316	59.690	283.529
20	400	8000	4.4721	- 2.7144	1.30103	50.0000	. 62.832	314:159
21	441	9261	4.5826	2.7589	1.32222	47.6190	65.973	346.361
22	484	10648	4.6904	2.8020	1.34242	45.4545	69.115	380.133
23	529	12167	4.7958	2.8439	1.36173	43,4783	72.257	· 415,476
24	576	13824	4.8990	2.8845	1.38021	41.6667	75.398	452.389
25	625	15625	5.0000	2.9240	1.39794	40.0000	78.540	490.874
26	676	17576	5.0990	2.9625	1.41497	38.4615	81.631	530.929
27	729	19683	5.1962	3.0000	1.43136	37.0370	84.823	572.555
28	784	21952	5.2915	3.0366	1.447.16	35.7143	87.965	615.752
29	841	24389	5.3852	3.0723	1.46240	34.4828	91.106	860.520
30	900	27000	5.4772	3.1072	1,47712	33.3333	94.248	706.858
31	961	29791	5.5678	3,1414	1:49136	32.2581	97.389	754.768
32	1024	32768	5.6569	3.1748	1.50515	31.2500	100.531	804.248
33	1089	35937	5.7446	3.2075	1:51851	30.3030	103,673	855,299
34	1156	39304	5,8310	3.2396	1.53143	29.4118	106.814	907.920
35	1225	42875	5.9161	3.2711	3.54407	28.5714	109.956	962.113
36	1296	46656	6.0000	3.3019	1.55630	27.7778	113.097	1017.88
37	1369	50653	6.0828	. 3.3322	1.56820	27.0270	176.239	1075.21
38	1444	54872	6.1644	3.3620	1.57978	26.3158	119.381	1134.11
39	1521	59319	6.2450	3.3912	1.59106	25.6410	122,522	1194.59
40	1600	64000	6.3246	3.4200	1 60206	25.0000	125.664	1256.64
41	1681	68921	6.403]	3.4482	1.61278	24,3902	128.81	1320.25
42	1764	74088	6.4807	3.4760	1.62325	23.8095	131.95	1385.44
43	1849	79507	6.5574	3.5034	1.63347	23.2558	135.09	1452.20
44	1936	85184	6.6332	3.5303	1.64345	-22.7273	138.23	1520.53
45	2025	91125	6.7032	3.5569	1.65321	22.2222	141.37	1590.43
46	2116	97336	6.7823	3.5830	1.66276	21.7391	144,51	1661.90
47	2209	103823	6.8557	3.6088	1.67210	21.2766	147.65	1734.94
:48	2304	110592	6.9282	3.6342	1.68124	20.8333	150.80	1809.56
. 49	2401	117649	7.0000	3 6593	1.69020	20.4082	153.94	1885.74
	·		1			1 -4.7002	155.74	.003.7

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 50 A 99

	Cua-				l		Número:	=Diámetro
Núm.	drado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000× Reciprocu	Circun- ferencia	Area
50	2500	125000	7.0711	3.6840	1.69897	20.0000	157.08	1963,50
51	2601	132651	7.1414	3.7084	1.70757	19.6078	160.22	2042.82
52	2704	140608	7.2111	3.7325	1.71600	19.2308	163.36	2123.72
53	2809	148877	7,2801	3.7563	1.72428	18.8679	166.50	2206.18
54	2916	157464	7.3485	3.7798	1.73239	18.5185	169.65	2290.22
55	3025	166375	7.4162	3.8030	1.74036	18.1818	172.79	2375.83
56	3136	175616	7.4833	3.8259	1.74819	17.8571	175.93	2463.01
57	3249	185193	7.5498	3.8485	1.75587	17.5439	179.07	2551.76
<i>5</i> 8	3364	195112	7.6158	3.8709	1.76343	17.2414	182.21	2642.08
59	3481	205379	7.6811	3.8930	1.77085	16.9492	185.35	2733.97
60	3600	216000	7.7460	3.9149	1.77815	16.6667	188.50	2827.43
61	3721	226981	7.8102	3.9365	1.78533	16.3934	191.64	2922.47
62	3844	238328	7.8740	3.9579	1.79239	16.1290	194.78	3019.07
63	3969	250047	7.9373	3.9791	1.79934	15.8730	197.92	3117.25
64	4096	262144	8.0000	4.0000	1.80618	15.6250	201.06	3216.99
65	4225	274625	8.0623	4.0207	1.81291	15.3846	204.20	3318.31
66	4356	287496	8.1240	4.0412	1.81954	15.1515	207.35	3421.19
67	4489	300763	8.1854	4.0615	1.82607	14.9254	210.49	3525.65
86	4624	314432	8.2462	4.0817	1.83251	14.7059	213.63	3631.68
69	4761	328509	8.3066	4.1016	1.83885	14.4928	216.77	3739.28
70	4900	343000	8.3666	4.1213	1.84510	14.2857	219.91	3848.45
71	5041	357911	8.4261	4.1408	1.85126	14.0845	223.05	3959.19
72	5184	373248	8.4853	4.1602	1.85733	13.8889	226.19	4071.50
73	5329	389017	8.5440	4.1793	1.86332	13.6986	229.34	4185.39
74	5476	405224	8.6023	4.1983	1.86923	13.5135	232.48	4300.84
75	5625	421875	8.6603	4.2172	1.87506	13.3333	235.62	4417.86
76	5776	438976	8.71 <i>7</i> 8	4.2358	1.88081	13.1579	238.76	4536.46
77	5929	456533	8.7750	4.2543	1.88649	12.9870	241.90	4656.63
78	6084	474552	8.8318	4.2727	1.89209	12.8205	245.04	4778.36
79	6241	493039	8.8882	4.2908	1.89763	12.6582	248.19	4901.67
. 80	6400	512000	8.9443	4.3089	1.90309	12.5000	251.33	5026.55
81	6561	531441	9.0000	4.3267	1.90849	12.3457	254.47	5153.00
82	6724	551368	9.0554	4.3445	1.91381	12.1951	257.61	5281.02
83	6889	571787	9.1104	4.3621	1.91908	12.0482	260.75	5410.61
84	7056	592704	9.1652	4.3795	1.92428	11.9048	263.89	5541.77
85	7225	614125	9.2195	4.3968	1.92942	11.7647	267.04	5674.50
86	7396	636056	9.2736	4.4140	1.93450	11.6279	270.18	5808.80
87	7569	658503	9.3274	4.4310	1.93952	11.4943	273.32	5944.68
88	7744	681472	9.3808	4.4480	1.94448	11.3636	276.46	6082.12
89	7921	704969	9.4340	4.4647	1.94939	11.2360	279.60	6221.14
90	8100	729000	9.4868	4.4814	1.95424	11.1111	282.74	6361.73
91	8281	753571	9.5394	4.4979	1.95904	11.9890	285.88	6503.88
92	8464	778688	9.5917	4.5144	1.96379	10.8696	289.03	6647.61
93	8649	804357	9.6437	4.5307	1.96848	10.7527	292.17	6792.91
94	8836	830584	9.6954	4.5468	1.97313	10.6383	295.31	6939.78
95	9025	857375	9.7468	4.5629	1.97772	10.5263	298.45	7088.22
'96	9216	884736	9.7980	4.5789	1.98227	10.4167	301.59	7238.23
97	9409	912673	9.8489	4,5947	1.98677	10.3093	304.73	7389.81
98	9604	941192	9.8995	4.6104	1.99123	10.2041	307.88	7542.96
99	9801	970299	9.9499	4.6261	1.99564	10.1010	311.02	7697.69
-			<del></del>					

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 100 A 149

.Núm.	Cua-	Cubo	Raiz	Raíz	<b>,</b>	1000×	Número∷	=Diámetr
	drada		cuadrada	cúbica	Logaritme	Reciproca	Circun- ferencia	Area
100	10000	1000000	10.0000	4.6416	2.00000			
101	10201	1030301	10.0000			10.00000	314.16	7853.9
102	10404	1061208		4.6570	2.00432	9.90099	317.30	8011.8
103	10609		10.0995	4.6723	2.00860	9.80392	320.44	8171.2
104		1092727	10.1489	4.6875	2.01284	9.70874	323.58	8332.2
104	10816	1124864	10.1980	4.7027	2.01703	9.61538	326.73	8494.8
105	11025	1157625	10.2470	4.7177	2.02119	9.52381	329.87	8659.0
106	11236	1191016	10.2956	4.7326	2.02531	9.43396	333.01	8824.7
107	11449	1225043	10.3441	4.7475	2.02938	9.34579	336.15	8992.0
108	11664	1259712	10.3923	4.7622	2.03342	9.25926	339.29	9160,8
109	11881	1295029	10.4403	4.7769	2.03743	9.17431	342.43	9331.3
110	12100	1331000	10.4881	4.7914	2.04139	9.09091	2/5 50	0500.0
111	12321	1367631	10.5357	4.8059	2.04532	9.00901	345.58	9503,3
112	12544	1404928	10.5830	4.8203	2.04922		348.72	9676.8
113	12769	1442897	10.6301	4.8346		8.92857	351.86	9852.0
114	12996	1481544	10.6771	4.8488	2.05308 2.05690	8.84956	355.00	10028
			.0.0,,,	7.0400	2.03070	8.77193	358.14	10207.
115	13225	1520875	10.7238	4.8629	2.06070	8.69565	361.28	10386.
116	13456	1560896	10.7703	4.8770	2.06446	8.62069	364.42	10568.
117	13689	1601613	10.8167	4.8910	2.06819	8.54701	367.57	10751.
118	13924	1643032	10.8628	4.9049	2.07188	8.47458	370.71	10935
119	14161	1685159	10.9087	4.9187	2.07555	8.40336	373.85	11122
120	14400	1728000	10.9545	4.9324	2.07918			
121	14641	1771561	11.0000	4.9461		8.33333	376.99	11309.
122	14884	1815848			2.08279	8.26446	380.13	11499.
123	15129	1860867	11.0454	4.9597	2.08636	8.19672	383.27	11689.
124	15376	1906624	11.0905	4.9732	2.08991	8.13008	386.42	11882.
127	13376	1700024	11.1355	4.9866	2.09342	8.06452	389.56	12076.
125	15625	1953125	11.1803	5.0000	2.09691	8.00000	392.70	12271.
126	15876	2000376	11.2250	5.0133	2.10037	7.93651	395.84	12469.
127	16129	2048383	11.2694	5.0265	2.10380	7.87402	398,98	12667.
128	16384	2097152	11.3137	5.0397	2.10721	7.81250	402.12	12868.
129	16641	2146689	11.3578	5.0528	2.11059	7.75194	405.27	13069:
130	14000	0107000			·			
	16900	2197000	11.4018	5.0658	2.11394	7.69231	408.41	13273.
131	17161	2248091	11.4455	5.0788	2.11727	7.63359	411.55	13478.
132	17424	2299968	11.4891	5.0916	2.12057	7.57576	414.69	13684.
133	17689	2352637	11.5326	5.1045	2.12385	7.51880	417.83	13892.
134	17956	2406104	11,5758	5,1172	2.12710	7.46269	420.97	14102.
135	18225	2460375	11.6190	5.1299	2.13033	7 40741	424.12	14313.
136	18496	2515456	11.6619	5.1426	2.13354	7.35294	427,26	14526.
137	18769	2571353	11.7047	5.1551	2.13672	7.29927	430.40	14741.
138	19044	2628072	11.7473	5.1676	2.13988	7.24638	433.54	14957.
139	19321	2685619	11.7898	5.1801	2.13788	7.24036	436.68	15174.
140	10/00	0744000						
140 141	19600 19881	2744000 2803221	11.8322	5.1925	2.14613	7.14286	439.82	15393.
142	20164		11.8743	5.2048	2.14922	7.09220	442.96	15614.
143		2863288	11.9164	5.2171	2.15229	7.04225	446.11	15836.
144	20449 20736	2924207 2985984	11.9583	5.2293 5.2415	2 15534 2.15836	6.99301 6.94444	449.25 452,39	16060. 16286.
			12.0000	J.441J	2,17030	U.74994	495,37	10200.
145	21025	3048625	12.0416	5.2536	2.16137	6.89655	455.53	16513.
146	21316	3112136	12.0830	5.2656	2.16435	6.84932	458.67	16741.
147	21609	3176523	12.1244	5.2776	2.16732	6.80272	461.81	16971.
148	21904	3241792	12.1655	5.2896	2.17026	6 75676	464.96	17203.
149	22201	3307949	12.2066	5.3015	2 17319	.6.71141	468.10	17436.

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 150 A 199

		19110		~ F-C-C	I WON LING	JISVA	1 # 2	
	· Cua-		Raiz	n _ (_		1000	Número:	=Diámatro
Núm.	drado	Cuba	cuadrada	Raíz cúbica	Logaritma	1000× Reciproca	Circun- foroncia	Area
150	22500	3375000	12.2474	5.3133	2.17609	6.66667	471.24	17671.5
151	22801	3442951	12.2882	5.3251	2.17898	6.62252	474.38	17907.9
152	23104	3511808	12.3288	5.3368	2.18184	6.57895	477.52	18145.8
153	23409	3581577	12.3693	5.3485	2.18469	6.53595	480.66	18385.4
154	23716	3652264	12.4097	5.3601	2.18752	6.49351	483.81	18626.5
155	24025	3723875	12.4499	5.3717	2.19033	6.45161	486.95	18869.2
156	24336	3796416	12,4900	5 3832	2.19312	6,41026	490.09	19113.4
157	24649	3869893	12.5300	5.3947	2.19590	6.36943	493.23	19359.3
138	24964	3944312	12.5698	5,4061	2.19866	6.32911	496.37	19606.7
159	25281	4019679	12.6095	5.4175	2.20140	6.28931	499.51	19855.7
140	25600	4004000	10 4401	E /000	200410	(05000		
160 161	25921	4096000 4173281	12.6491	5.4288	2.20412	6.25000	502.65	20106.2
162	26244	4251528	12.6886	5,4401	2.20683	6.21118	505.80	20358.3
163	26569	4330747	12.7279 12.7671	5.4514 5.4626	2.20952	6.17284	508.94	20612.0
164	26896	4410944	12.8062	5.4737	2.21219 2.21484	6.13497	512.08	20867.2
	20070		12.0002	J.4/J/	4.4.1404	6.09756	515.22	21124.1
165	27225	4492125	12.8452	5.4848	2.21748	6.06061	518,36	21382.5
166	27556	4574296	12.8841	5,4959	2.22011	6.02410	521.50	21642,4
167	27689	4657463	12.9228	5.5069	2.22272	5.98802	524.65	21904.0
.168	28224	4741632	12.9615	<i>5.</i> 5178	2.22531	5.95238	<i>5</i> 27. <b>7</b> 9	22167.1
169	28561	4826809	13.0000	5.5288	2.22789	5.91716	530.93	22431.8
170	28900	4913000	13.0384	5.5397	2.23045	5.88235	534,07	22698.0
171	29241	5000211	13.0767	5.5505	2.23300	5.84795	537.21	22965.8
172	29584	5088448	13.1149	5.5613	2.23553	5.81395	540.35	23235.2
173	29929	5177717	13.1529	5.5721	2.23805	5.78035	543.50	23506.2
174	30276	5268024	13.1909	5.5828	2.24055	5.74713	546.64	23778.7
175	30625	5359375	13.2288	5.5934	2.24304	5.71429	549.78	24050.0
176	30976	5451776	13.2665	5.6041	2.24551	5.68182		24052.8
177	31329	5545233	13.3041	5.6147	2.24797	5.64972	552.92 556.06	24328.5
178	31684	5639752	13.3417	5.6252	2.25042	5.61798	559.20	24605.7 24884.6
179	32041	5735339	13.3791	5.6357	2.25285	5.58659	562,35	25164.9
				5.6647		0.00557	302,33	25104.9
180	32400	5832000	13.4164	5.6462	2.25527	<b>5.55</b> 556	565.49	25446.9
181	32761	5929741	13.4536	5.6567	2.25768	5.52486	568.63	25730.4
182	33124	6028568	13,4907	5.6671	2.26007	5.49451	571.77	26015.5
183	33489	6128487	13.5277	5.6774	2.26245	5.46448	574.91	26302.2
184	33856	6229504	13.5647	5.6877	2.26482	.5.43478	578.05	26590.4
185	34225	6331625	13.6015	5.6980	2.26717	5.40541	581.19	26880,3
186	34596	6434856	13.6382	5.7083	2.26951	5.37634	584.34	
187	34969	6539203	13.6748	5.7185	2.27184	5.34759	587.48	27171.6 27464.6
188	35344	6644672	13.7113	5.7287	2.27416	5.31915	590.62	27759.1
189	35721	6751269	13.7477	5.7388	2.27646	5.29101	593.76	28055.2
190	36100	6859000	13.7840	5.7489	0 07075	F 0 / 03 /		
191	36481	6967871	13.8203	5.7590	2.27875 2.28103	5.26316	596.90	28352.9
192	36864	7077888	13.8564		1 !	5.23560	600.04	28652.1
193	37249	7189057	13.8924	5.7690 5.7790	2.28330 . 2.28556	5.20833	603.19	28952.9
194	37636	7301384	13.9284	5.7890	2.28780	5.18135 5.15464	606.33 609.47	29255.3 29559.2
TAF	26005						00/19/	27007.4
195 196	38025 38416	7414875 7529536	13.9642	5.7989	2.27003	5.12821	612.61	29864.8
197	38809	7645373	14.0000	5.8088	2.27226	5.10204	615.75	30171.9
198	39204	7762392	14.0357	5.8186	2.29447	5.07614	618.89	30480.5
199	39601	7880599	14.0712	5.8285	2.29667	5.05051	622.04	30790.7
	5,001	1000007	17,100/	5.8383	2,29885	- 5.02513	625.18	31102.6
						<del></del>	<del>L</del>	·

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 200 A 249

Trace and the		The construction of the co				<del> </del>		
Núm.	Çua-	C	Raíz	Raiz.		1000×	Número:	Diámetro
	drado	Cubo	cuadrada	cúbica	Logaritmo	Reciproca	Circun- ferencia	Area
200	40000	8000000	14.1421	5.8480	2.30103	5.00000	(00.00	
201	40401	8120601	14.1774	5.8587	2.30320		628.32	31415.9
202	40804	8242408	14.2127	5.8675		4.97512	631.46	31730.9
203	41209	8365427	14.2478	5.8771	2.30535	4.95050	634.60	32047.4
204	41616	8489664		1	2.30750	4.92611	637.74	32365.5
		0407004	14.2829	5.8868	2.30963	4.90196	640.88	32685.1
205	42025	8615125	14.3178	5.8964	2.31175	4.87805	644.03	33006.4
206	42436	8741816	14.3527	5.9059	2.31387	4.85437	647.17	33329.2
207	42849	8869743	14.3875	5.9155	2.31597	4.83092	650.31	33653,5
208	43264	8998912	14.4222	5.9250	2.31806	4.80769	653.45	33979.5
209	43681	9129329	14.4568	5.9345	2.32015	4.78469	656.59	34307.0
210	44100	9261000	14.4914	5.9439	2.32222	4.76190	659.73	34636.1
211	44521	9393931	14.5258	5.9533	2.32428	4.73934	662.88	34966.7
212	44944	9528128	14.5602	5.9627	2.32634	4.71698	666.02	35298.9
213	45369	9663597	14.5945	5.9721	2.32838	4.69484	669.16	35632.7
214	45796	9800344	14.6287	5.9814	2.33041	4.67290	672.30	35968.1
215	46225	9938375	14.6629	5.9907	2.33244	4.65116	675,44	36305.0
216	46656	10077696	14.6969	6.0000	2.33445	4.629.63	678.58	36643.5
217	47089	10218313	14.7309	6.0092	2.33646	4.60829	681.73	36983.6
218	47524	10360232	14.7648	6.0185	2.33846	4.58716	684.87	
219	47961	10503459	14.7986	6.0277	2.34044			37325.3
					2.34044	4.56621	688.01	37668.5
220	48400	10548000	14.8324	6.0368	2.34242	4.54545	691.15	38013.3
221	48841	10793861	14.8661	6.0459	2.34439	4.52489	694.29	38359.6
222	49284	10941048	14.8997	6.0550	2.34635	4.50450	697.43	38707.6
223	49729	11089567	14.9332	6.0641	2.34830	4.48430	700.58	39057.1
224	50176	11239424	14.9666	6.0732	2.35025	4.46429	703.72	39408.1
225	50625	11390625	15.0000	6.0822	2.35218	4.44444	706.86	39760.8
226	51076	11543176	15.0333	6.0912	2.35411	4.42478	710.00	40115.0
227	51529	11697083	15.0665	6.1002	2.35603	4.40529	713.14	
228	51984	11852352	15.0997	6.1091	2.35793	4.38596		40470.8
229	52441	12008989	15.1327	6.1180	2.35984	4.36681	716.28 719.42	40828.1 41187.1
230	52900	12167000	15.1658	6.1269	2.36173	4.34783	722.57	41547.6
231	53361	12326391	15,1987	6.1358	2.36361	4.32900	725,71	41909.6
232	53824	12487168	15.2315	6.1446	2.36549	4.31034	723.71	42273.3
233	54289	12649337	15,2643	6.1534	2.36736	4.29185	731.99	42638.5
234	54756	12812904	15 2971	6.1622	2.36922	4.27350	735.13	43005.3
235	55225	12977875	15.3297	6.1710	2.37107	4.25532	j	
236	55696	13144256	15.3623	6.1797	2.37107		738.27	43373.6
237	56169					4.23729	741.42	43743.5
		13312053	15.3948	6.1885	2.37475	4.21941	744.56	44115.0
238	56644	13481272	15.4272	6.1972	2.37658	4.20168	747.70	44488.1
239	57121	13651919	15.4596	6.2058	2.37840	4.18410	750.84	44862.7
240	57600	13824000	15.4219	6.2145	2.38021	4.16667	753.98	45238.9
241	58081	13997521	15.5242	6.2231	2.38202	4.14938	757.12	45616.7
242	58564	14172488	15.5563	6.2317	2.38382	4.13223	760.27	45996.1
243	59049	14348907	15.5885	6.2403	2.38561	4.11523	763.41	46377.0
244	59536	14526784	15.6205	6.2488	2.38739	4.09836	766.55	46759.5
245	60025	14706125	15.6525	6.2573	2.38917	4.08163	769.69	47143.5
246	60516	14886936	15.6844	6.2658	2.39094	4.06504	772.83	47529.2
247	61009	15069223	15.7162	6.2743	2.39270	4.04858		47916.4
248	61504	15252992	15.7480	6.2828	2.39445		775.97	48305.1
249	62001	15438249	15.7797		2.39443	4.03226	779.12	
177	02001	13430247	13.//Y/	6.2912	2.37020	4.01606	782.26	48695.5

		FUN	CIONES	DE FO2	NOWEKC	75 250 A	<b>ZAA</b>	
Nóm.	Cua-	Cubo	Raiz	Raiz	Logaritmo	1000×	Número:	Diámetra
	drado	CODO	cvadrada	cúbica	Logariano	Reciproca	Circun- ferencia	Aréa
250	.62500	1 <i>5</i> 625300	15.8114	6.2996	2.39794	4.00000	705 40	
251	63001	15813251	15.8430	6.3080	2.39967	3.98406	785.40	49087.4
252	63504	16003008	15.8745	6.3164	2.40140		788,54	49480.9
253	64009	16194277	15.9060	6.3247	2.40312	3.96825 3.95257	791.68 794.82	49875.9 50272.6
254	64516	16387064	15.9374	6.3330	2.40483	3.93701	797.96	50670.7
255	65025	16581375	15.9687	6.3413	2,40654	3.92157	801.11	51070.5
256	65536	16777216	16.0000	6.3496	2.40824	3.90625	804.25	51471.9
257	66049	16974593	16.0312	6.3579	2.40993	3.89105	807.39	51874.8
258	66564	17173512	16.0624	6.3661	2.41162	3.87597	810.53	52279.2
259	67081	17373979	16.0935	6.3743	2.41330	3.86100	813.67	52685.3
260	67600	17576000	16.1245	6.3825	2.41497	3.84615	816.81	53092.9
261	68121	17779581	16.1555	6.3907	2.41664	3.83142	819.96	53502.1
262	68644	17984728	16.1864	6.3988	2.41830	3.81679	823.10	53912.9
263	69169	18191447	16.2173	6.4070	2.41996	3.80228	826.24	54325.2
264	69696	18399744	16.2481	6.4151	2:42160	3.78788	829.38	54739.1
265	70225	18609625	16.2788.	6.4232	2.42325	3.77358	832.52	55154.6
266	70756	18821096	16.3095	6.4312	2.42488	3.75940	835.66	55571.6
267	71289	19034163	16.3401	6.4393	2.42651	3.74532	838.81	55990.2
268	71824	19248832	16.3707	6.4473	2.42813	3.73134	841.95	56410.4
269	72361	19465109	16.4012	6.4553	2.42975	3.71747	845.09	56832.2
270	72900	19683000	16.4317	6.4633	2.43136	3.70370	848,23	57255.5
271	73441	19902511	16.4621	6.4713	2.43297	3.69004	851.37	57680.4
272	73984	20123648	16.4924	6.4792	2.43457	3.67647	854.51	58106.9
273	74529	20346417	16.5227	6.4872	2.43616	3.66300	857.65	58534.9
274	75076	20570924	16.5529	6.4951	2.43775	3.64964	860.80	58964.6
275	75625	20796875	16.5831	6.5030	2.43933	3.63636	863.94	59395.7
276	76176	21024576	16.6132	6.5108	2.44091	3.62319	867.08	59828.5
277	76729	21253933	16.6433	6.5187	2.44248	3.61011	870.22	60262.8
278	77284	21484952	16.6733	6.5265	2.44404	3.59712	873.36	60698.7
279	77841	21717639	16.7033	6.5343	2.44560	3.58423	876.50	61136.2
280	78400	21952000	16.7332	6.5421	2.44716	3.57143	879.65	61575.2
281	78961	22188041	16.7631	6.5499	2.44871	3.55872	882,79	62015.8
282	79524	22425768	16.7929	6.5577	2.45025	3.54610	885.93	62458.0
283	80089	22665187	16.8226	6.5654	2.45179	3.53357	889.07	62901.8
284	80656	22905304	16.8523	6.5731	2.45332	3.52113	892.21	63347.1
285	81225	23149125	16.8819	6.5808	2.45484	3.50877	895.35	63794.0
286	81796	23393656	16.9115	6.5885	2.45637	3.49650	898.50	64242.4
287	82369	23639903	16.9411	6.5962	2.45788	3.48432	901.64	64692.5
288	82944	23887872	16.9706	6.6039	2.45939	3.47222	904.78	65144.1
289	83521	24137569	17.0000	6.6115	2.46090	3.46021	907.92	65597.2
290	84100	24389000	17.0294	6.6191	2.46240	3.44828	911.04	66052.0
271	84681	24642171	17.0587	6.6267	2.46389	3.43643	914.20	66508.3
292	85264	24897088	17.0880	6.6343	2.46538	3.42466	917.35	66965.2
293	85849	25153757	17.1172	6.6419	2.46687	3.41297	920.49	67425.6
294	86436	25412184	17.1464	6.6494	2.46835	3.40136	923.63	67886.7
293	87025	25672375	17.1756	6.6569	2.46982	3.38983	926.77	68349.3
296	87616	25934336	17.2047	6.6644	2.47129	3.37838	929.91	68813.4
297	88209	26198073	17.2337	6.6717	2.47276	3.36700	933.05	69279.2
298	88804	26463592	17.2627	6.6794	2.47422	3.35570	936.19	69746.5
299	89401	26730879	17.2916	6.6869	2.47567.	3.34448	939.34	70215.4

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

## **FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 300 A 349**

Núm.   Cue-	Printerings	Market Market Street	opulario de la companio	and the same of th	<del></del>		-	7	
	Nóm	Cua-	Cubo	Raiz	Roiz	Lacusitana	1000×	Número:	=Diámetro
1906    1906    1906    173494   47018   2.47857   3.32226   945.62   771579   174029   17543608   17.3781   4.7092   2.48001   3.31126   948.76   71631.5		drado		cuadrada.	eúbica	rogariine	Reciproca		Area
1906    1906    1906    173494   47018   2.47857   3.32226   945.62   771579   174029   17543608   17.3781   4.7092   2.48001   3.31126   948.76   71631.5	200	00000	0700000	17.0005					
1902   191204   17543408   17.3781   6.7092   2.48901   3.31126   948.76   71631.5     303   91809   27818127   17.4096   6.7166   2.48144   3.30033   951.70   72106.6     304   92416   28094464   17.4356   6.7240   2.48247   3.28947   955.04   72183.4     305   93025   28372625   17.4642   6.7313   2.48430   3.27869   958.19   73061.7     306   93636   28652216   17.4929   6.7387   2.48572   3.28797   961.33   73541.5     307   94249   28934443   17.5214   6.7460   2.48714   3.55733   964.47   74023.0     308   94864   2218112   17.5499   6.7533   2.48855   3.24675   967.61   74023.0     309   95481   29503629   17.5784   6.7606   2.48976   3.32325   970.75   74990.6     310   96100   29791000   17.6068   6.7679   2.49136   3.22581   973.89   75476.8     311   96721   30080231   17.6035   6.7724   2.49415   3.20513   980.18   76453.8     312   97344   30371328   17.6635   6.7824   2.49415   3.20513   980.18   76453.8     313   97969   3064427   17.6918   6.7897   2.49554   3.19489   983.32   76944.7     314   98596   30959144   17.7200   6.7969   2.49693   3.18471   986.46   77437.1     315   99225   31255875   17.7482   6.8041   2.49831   3.17460   989.60   77931.1     316   99856   31554496   17.7764   6.8113   2.49969   3.16456   992.74   78425.7     317   10408   31855013   17.8045   6.8185   2.50106   3.15457   995.88   7823.9     318   101124   32157432   17.8326   6.8256   2.50243   3.14465   992.74   78425.3     320   102400   32768000   17.8885   6.8399   2.50515   3.12500   1005.3   3.14465     321   103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80928.2     323   104329   3366248   17.9444   6.8341   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     324   105041   33076161   17.9165   6.8604   2.50521   3.11526   1008.5   80928.2     323   104276   34645976   18.8056   6.8643   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0     325   105625   34646971   8.18184   6.9034   2.51125   3.03030   1036.7   83938.8     326   106276   34645976   18.8056   6.8648   2.51255   3.05810   1007.3   83948.8									
903   91809   27818127   17.4059   6.7146   2.48144   3.30033   951.90   72106.6						1	1		
304   92416   28094464   17.4356   6.7240   2.48287   3.28947   955.04   72583.4     305   93025   28372625   17.4642   6.7313   2.48430   3.27869   958.19   73061.7     306   93636   28652616   17.4929   6.7387   2.48572   3.28797   961.33   73541.5     307   94249   28934443   17.5214   6.7460   2.48714   3.25733   964.47   74023.0     308   94864   29218112   17.5499   6.7533   2.48855   3.24675   967.61   74506.0     309   95481   29503629   17.5784   6.7503   2.48985   3.24675   967.61   74506.0     310   96100   29791000   17.6068   6.7679   2.49136   3.22581   973.89   75476.8     311   96721   30080231   17.6352   6.7752   2.49276   3.21543   977.04   75944.5     312   97344   30371328   17.6635   6.7824   2.49415   3.20513   990.18   74583.8     313   97969   30664297   17.6918   6.7897   2.49554   3.19489   983.32   76944.7     314   98596   30959144   17.7200   6.7969   2.49693   3.18471   986.46   77437.1     315   99225   31255875   17.7482   6.8041   2.49831   3.17460   989.60   77931.1     316   17942   32157432   17.8045   6.8185   2.50106   3.15457   995.88   76923.9     318   101124   32157432   17.8366   6.8328   2.50379   3.13480   1002.2   79922.7     320   102400   32768000   17.8606   6.8328   2.50379   3.13480   1002.2   79922.7     321   103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80922.2     322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     323   104329   33698267   17.9726   6.8612   2.50926   3.09598   1014.7   81243.0     324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.05801   1011.6   81433.2     325   105625   34328125   18.0278   6.8944   2.51357   3.05807   1011.6   81433.2     326   105900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   82443.0     327   106990   35973700   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   82597.9     331   109561   36246491   18.1934   6.9704   2.51851   3.03030   1036.7   82443.0     327   106900   35937000   18.1859   6.9962   2.52375   2.99401   1049.3   87615									
305   93025   28372625   17.4642   6.7313   2.48430   3.27869   958.19   73061.7		4	4		1				
306   93636   28652516   17.4929   6.7387   2.48572   3.26787   961.33   73341.5     307   94249   28934443   17.5214   6.7460   2.481572   3.26737   961.33   73341.5     308   94864   29218112   17.5499   6.7533   2.48855   3.24675   967.61   74506.0     309   95481   29503629   17.5784   6.7606   2.48996   3.23255   970.75   74990.6     310   96100   96721   30080231   17.6352   6.7679   2.49136   3.22581   973.89   75476.8     311   96721   30080231   17.6352   6.7752   2.49276   3.21543   977.04   75944.5     312   97344   30371328   17.6435   6.7824   2.49415   3.20513   980.18   76453.8     313   9799   3064297   17.6918   6.7897   2.49554   3.19489   983.32   76944.7     314   98596   30959144   17.7200   6.7969   2.49693   3.18471   985.46   77.437.1     315   99225   31255875   17.7482   6.8041   2.49831   3.17460   989.60   77931.1     316   97956   31554496   17.7764   6.8113   2.49969   3.16456   992.74   78426.7     317   100489   31855013   17.8045   6.8183   2.59106   3.15457   995.88   78923.9     318   101124   32157432   17.8326   6.8256   2.50243   3.14465   999.03   79422.6     320   102400   32768000   17.8865   6.8328   2.50379   3.13480   1002.2   79922.9     321   103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.15506   3.15457   995.88   80928.2     322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     323   104292   33692648   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.06642   1017.9   82443.0     325   105625   3.428125   18.0278   6.8894   2.51253   3.00579   1014.7   81439.8     326   106764   3465767   18.0555   6.8824   2.51325   3.00579   1014.2   83490.3     327   106793   34965783   18.0831   6.8894   2.51587   3.00300   1036.7   83391.8     328   107584   3561129   18.1384   6.9934   2.52144   3.00300   1046.2   83469.3     329   108241   3561129   18.1384   6.9934   2.52504   2.99850   1049.3   83601.3     331   109561   36264691   18.4836   6.9935   2.52763   2.99461	30.3	72410	20094404	17.4330	6.7240	2.48287	3.28947	955.04	72583.4
306   93636   28652616   17.4929   6.7387   2.48572   3.25797   961.33   73541.5     307   9429   28934443   17.5214   6.7460   2.48714   3.25733   964.47   74023.0     308   94864   29218112   17.5499   6.7503   2.48855   3.24675   967.61   74506.0     309   95481   29503629   17.5784   6.7606   2.48996   3.23625   970.75   74990.6     310   96100   29791000   17.6068   6.76752   2.49276   3.21543   977.04   75964.5     311   96721   30080231   17.6352   6.7752   2.49276   3.21543   977.04   75964.5     312   97344   30371328   17.6635   6.7824   2.49415   3.20513   980.18   76453.8     313   97969   3064627   17.6718   6.7827   2.49554   3.19489   983.32     314   98596   30959144   17.7200   6.7969   2.49693   3.18471   986.46   77437.1     315   99225   31255875   17.7462   6.8041   2.49831   3.17460   989.60   77931.1     316   99856   31554496   17.7764   6.8113   2.49969   3.16456   992.74   78426.3     318   101124   32157432   17.8326   6.8256   2.50243   3.14465   999.37   7942.6     319   101761   32461759   17.8606   6.8328   2.50379   3.13460   1002.2   79922.9     320   102400   32768000   17.8885   6.8399   2.50515   3.12500   1005.3   80728.2     321   103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80728.2     322   103684   33386248   17.7942   6.8612   2.50920   3.09598   1014.7   81433.2     323   104329   33698267   17.9722   6.8612   2.50926   3.09598   1014.7   81433.2     324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0     325   105625   3438125   18.0028   6.8964   2.51365   3.00300   1036.7   83981.8     328   107584   35267552   18.1086   6.8964   2.51368   3.00300   1046.2   83469.0     329   108241   36611289   18.1384   6.99034   2.52244   3.00300   1046.2   83489.3     321   107584   35267552   18.1086   6.9952   2.52634   2.59679   1049.3   87915.3     321   10764   4001688   18.492   6.9795   2.5244   3.00300   1046.2   83489.3     321   107964   4000688   18.492   6.9795   2.53468   2.99685   1065.0   90723.3     324   116				17.4642	6.7313	2.48430	3.27869	958.19	73061.7
1907   194249   298934443   17.5214   6.7460   2.48714   3.25733   297.61   7.4506.0						2.48572	3.25797	961.33	
308				17.5214		2.48714	3.25733	964.47	
310			1				3.24675	967.61	74506.0
311   96721   30080231   17.6352   6.7752   2.49276   3.21543   977.04   75964.5	309	95481	29503629	17.5784	6.7606	2.48996	3.23625	970.75	74990.6
312   97344   30371328   17.6635   6.7824   2.49415   3.20513   980.18   76453.8   313   97969   30664297   17.6918   6.7869   2.49654   3.19489   983.32   76944.7   77200   6.7969   2.49654   3.19489   983.32   76944.7   7747.1   71480   7747.1   71580   7747.1   71580   774									
313   97969   30664297   17.6918   6.7897   2.49554   3.19489   983.32   76544.7									
114   98596   30959144   17.7200   6.7969   2.49693   3.18471   986.46   77437.1     315   99225   31255875   17.7482   6.8041   2.49831   3.17460   989.60   77931.1     316   99856   31554496   17.7764   6.8113   2.49969   3.16456   992.74   78426.7     317   100489   31855013   17.8045   6.8185   2.50106   3.15457   995.88   78923.9     318   101124   32157432   17.8326   6.8256   2.50243   3.14465   999.03   79422.6     319   101761   32461759   17.8606   6.8328   2.50379   3.13480   1002.2   79922.9     320   102400   32768000   17.8865   6.8399   2.50515   3.12500   1005.3   80424.8     321   103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80928.2     322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     323   104329   33698267   17.9722   6.8612   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8     324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0     325   105625   34328125   18.0278   6.8824   2.51322   3.06749   1024.2   83469.0     327   106929   34965783   18.0831   6.8894   2.51455   3.05810   1027.3   83981.8     328   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51527   3.03951   1030.4   84496.3     329   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   83981.8     330   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   83981.8     331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0     331   11024   36594368   18.2209   6.9451   2.52244   3.01205   1043.0   86569.7     331   110899   36922037   18.2483   6.9532   2.52263   2.99401   1049.3   87615.9     333   114241   38614472   18.3384   6.9658   2.52263   2.99536   1061.9   80792.0     340   115600   39304000   18.4391   6.9795   2.52264   2.99673   1065.9   80792.0     341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99401   1049.3   87615.9     342   116964   4001688   18.4932   6.9932   2.53403   2.92398   1064.9   80792.0     343   11796   41421736   18.6017   7.0068   2.53656   2.99698   1080.7								980.18	76453.8
315   99225   31255875   17.7482   6.8041   2.49831   3.17460   989,60   77931.1		4							76944.7
316   99856   31554496   17.7764   6.8113   2.49769   3.16456   992.74   78426.7   7	114	78376	30959144	17.7200	6.7969	2.49693	3.18471	986.46	77437.1
316   99856   31554496   17.7764   6.8113   2.49969   3.16456   992.74   78426.7   317   100489   31855013   17.8045   6.8185   2.50106   3.15457   995.88   78923.9	315	99225	31255875	17.7482	6.8041	2,49831	3.17460	989 40	770311
317   100489   31855013   17.8045   6.8185   2.50106   3.15457   995.88   76923.9   77422.6   32157432   17.8326   6.8256   2.50243   3.14465   999.03   77422.6   3.19   101761   32461759   17.8606   6.8328   2.50379   3.13480   1002.2   79922.9   3.13480   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80928.2   322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2   323   104329   33698267   17.9722   6.8612   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8   324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0   325   105625   34645976   18.0555   6.8824   2.51322   3.06749   1024.2   83469.0   327   106929   34965783   18.0831   6.8894   2.51455   3.05810   1027.3   83981.8   328   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51587   3.04878   1030.4   84496.3   328   107584   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03501   1033.6   85012.3   331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51851   3.03030   1036.7   85529.9   332   110224   36594368   18.2209   6.9244   2.52114   3.01205   1043.0   86569.7   332   110224   36594368   18.2493   6.9312   2.52244   3.00300   1046.2   87092.0   332   110224   36594368   18.2493   6.9312   2.52245   2.99401   1049.3   87615.9   338   114244   38614472   18.3946   6.9582   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9   338   114921   38958219   18.4120   6.9727   2.53020   2.94985   1065.0   90233.7   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.3   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.3   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.3   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.9   9176.9   342   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.9   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.9   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.99255   1061.9   9176.9   341   116281   39651821   18.4662   6.9864	316	99856	31554496						
318	317	100489				1			
319	318	101124	32157432	17.8326					
103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80928.2   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2   323   104329   33698267   17.9722   6.8612   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8   324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.38642   1017.9   82443.0   325   105625   34328125   18.0278   6.8753   2.51188   3.07692   1021.0   82957.7   326   106276   34645976   18.0555   6.8824   2.51322   3.06749   1024.2   83469.0   327   106929   34965783   18.0831   6.8894   2.51455   3.05810   1027.3   83981.8   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51587   3.04878   1030.4   84496.3   329   108241   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03951   1033.6   85012.3   330   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   85529.9   331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0   332   110224   36594368   18.2209   6.9244   2.52114   3.01205   1043.0   86569.7   333   110889   36926037   18.2483   6.9313   2.52244   3.00300   1046.2   87092.0   37259704   18.2757   6.9382   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9   3783056   18.3303   6.9521   2.52634   2.97619   1055.6   88668.3   336112896   37933056   18.3303   6.9521   2.52634   2.96736   1058.7   89196.9   339   114921   38958219   18.4120   6.9727   2.53020   2.94785   1065.0   90293.7   340   11560   39304000   18.4391   6.9727   2.53020   2.94785   1065.0   90293.7   341   116281   39651821   18.4620   6.9684   2.53529   2.91545   1071.3   91326.9   342   116964   40001688   18.4932   6.9932   2.53403   2.92398   1074.4   91863.3   343   117649   40353607   18.5203   7.0008   2.53529   2.91545   1077.6   92401.3   344   116281   39651821   18.4620   6.9684   2.53265   2.90098   1080.7   92920.9   345   119025   41063625   18.5472   7.0068   2.53656   2.90098   1080.7   92940.9   345   119025   41063625   18.5472   7.0068   2.53656   2.90098   1080.7   92940.9   345   119025   41063625   18.5472   7.0068   2.53656   2.90098   1080.7   92940.9	319	101761	32461759	17.8606	6.8328				
103041   33076161   17.9165   6.8470   2.50651   3.11526   1008.5   80928.2   322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2   323   104329   3408224   18.0000   6.8681   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8   324   104976   34012224   18.0000   6.8681   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8   325   105625   34328125   18.0278   6.8652   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0   325   106276   34645976   18.0555   6.8824   2.51322   3.06749   1024.2   83469.0   327   106929   34965783   18.0831   6.8894   2.51455   3.05810   1027.3   83981.8   328   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51587   3.04878   1030.4   84496.3   329   108241   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03951   1033.6   85012.3   330   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   85529.9   331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0   332   110224   36594368   18.2209   6.9244   2.52114   3.01205   1043.0   86569.7   333   110889   36926037   18.2483   6.9313   2.52244   3.00300   1046.2   87092.0   334   111556   37259704   18.2757   6.9382   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9   37259704   18.2757   6.9382   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9   338   114244   38614472   18.3848   6.9588   2.52892   2.95858   1061.9   39727.0   339   114921   38958219   18.4120   6.9727   2.53020   2.94985   1065.0   90293.7   340   115600   39304000   18.4391   6.9797   2.53482   2.92355   1071.3   39727.0   341   116281   39651821   18.4626   6.9864   2.53259   2.91545   1077.6   92401.3   341   116281   39651821   18.4626   6.9864   2.532656   2.90098   1074.4   91863.3   343   117649   40353607   18.2903   7.0000   2.53529   2.91545   1077.6   92401.3   344   118304   40707584   18.5472   7.0068   2.53656   2.90098   1080.7   92940.9   34569.0   346   119716   4121736   18.6017   7.0000   2.53529   2.91545   1077.6   92401.3   346   119716   4121736   18.6017   7.0003   2.53908   2.89017   1080.7   92940.9   345690.0   346   34190.0   346   34190.0	320	102400	32768000	17.8885	6.8399	2,50515	3.12500	10053	81424.9
322   103684   33386248   17.9444   6.8541   2.50786   3.10559   1011.6   81433.2     323   104329   33698267   17.9722   6.8612   2.50920   3.09598   1014.7   81939.8     324   104976   34012224   18.0000   6.8683   2.51055   3.08642   1017.9   82443.0     325   105625   34328125   18.0278   6.8753   2.51188   3.07692   1021.0   82957.7     326   106276   34645976   18.0555   6.8824   2.51322   3.06749   1024.2   83469.0     327   106929   34965783   18.0831   6.8894   2.51455   3.05810   1027.3   83981.8     328   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51587   3.04878   1030.4   84496.3     329   108241   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03951   1033.6   85012.3     330   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   85529.9     331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0     332   110224   36594368   18.2209   6.9244   2.52114   3.01205   1043.0   86569.7     333   110889   36926037   18.2483   6.9313   2.52244   3.00300   1046.2   87092.0     334   111556   37259704   18.2757   6.9382   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9     335   112225   37595375   18.3030   6.9451   2.52504   2.98507   1052.4   88141.3     336   112896   37933056   18.3303   6.9521   2.52634   2.97619   1055.6   83668.3     337   113569   38272753   18.3576   6.9589   2.52634   2.97619   1055.6   83668.3     338   114244   38614472   18.3848   6.9658   2.52892   2.95858   1061.9   39727.0     341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.93255   1061.9   39727.0     342   116964   40001688   18.4932   6.9932   2.53403   2.92398   1074.4   91863.3     343   117649   40353607   18.5203   7.0000   2.53529   2.91545   1077.6   92401.3     344   118336   40707584   18.6071   7.0008   2.53656   2.90698   1080.7   92940.9     345   119025   41063625   18.5742   7.0068   2.53808   2.89017   1087.0   94024.7     346   119716   41421736   18.6071   7.0023   2.53008   2.89017   1087.0   94024.7     347   120409   41781923   18.6279   7.0031   2.54033   2.88184   1	321	103041	33076161	17.9165		1			
323	322	103684	33386248	17.9444		4			
324         104976         34012224         18.0000         6.8683         2.51055         3.38642         1017.9         82443.0           325         105625         34328125         18.0278         6.8753         2.51188         3.07692         1021.0         82957.7           326         106276         34645976         18.0555         6.8824         2.51322         3.06749         1024.2         83469.0           327         106929         34965783         18.0831         6.8894         2.51455         3.05810         1027.3         83981.8           328         107584         35287552         18.1108         6.8964         2.51587         3.04878         1030.4         84496.3           329         108241         35611289         18.1659         6.9104         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           331         109561         36264691         18.1659         6.9174         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86549.7           333         110899         36926037         18.2483         6.9313 <td< td=""><td>323</td><td>104329</td><td>33698267</td><td>17.9722</td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td></td<>	323	104329	33698267	17.9722			1	1	
326         106276         34645976         18.0555         6.8824         2.51322         3.06749         1024.2         83469.0           327         106929         34965783         18.0831         6.8894         2.51455         3.05810         1027.3         83981.8           328         107584         35287552         18.1108         6.8964         2.51537         3.04878         1030.4         84496.3           329         108241         35611289         18.1384         6.9034         2.51720         3.03951         1033.6         85012.3           330         108900         35937600         18.1659         6.9104         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           331         109561         36264691         18.1934         6.9174         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86569.7           333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.52244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111566         3793056         18.3030         6.9451	324	104976	34012224						
326         106276         34645976         18.0555         6.8824         2.51322         3.06749         1024.2         83469.0           327         106929         34965783         18.0831         6.8894         2.51455         3.05810         1027.3         83981.8           328         107584         35287552         18.1108         6.8964         2.51587         3.04878         1030.4         84496.3           329         108241         35611289         18.1384         6.9034         2.51720         3.03951         1030.4         84496.3           330         108900         35937000         18.1659         6.9104         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           331         109561         3624491         18.1934         6.9174         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86569.7           333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.52244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111566         37933056         18.3033         6.951         2	325	105625	34328125	18.0278	6.8753	2.51188	3.07692	1021.0	829577
327         106929         34965783         18.0831         6.8894         2.51455         3.05810         1027.3         83981.8           328         107584         35287552         18.1108         6.8964         2.51587         3.04878         1030.4         84496.3           329         108241         35611289         18.1384         6.9034         2.51720         3.03951         1033.6         85012.3           330         108900         35937600         18.1659         6.9104         2.51851         3.03030         1036.7         85529.9           331         109561         36264691         18.1934         6.9174         2.51853         3.02115         1039.9         86049.0           332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86569.7           333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.52244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111556         37259704         18.2757         6.9382         2.52375         2.99401         1049.3         87615.9           335         112225         37595375         18.3030         6.9451 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>18.0555</td><td>6.8824</td><td>2.51322</td><td></td><td></td><td></td></td<>				18.0555	6.8824	2.51322			
328   107584   35287552   18.1108   6.8964   2.51587   3.04878   1030.4   84496.3   329   108241   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03951   1033.6   85012.3   330   108900   35937000   18.1659   6.9104   2.51851   3.03030   1036.7   85529.9   331   109561   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0   332   110224   36594368   18.2209   6.9244   2.52114   3.01205   1043.0   86569.7   333   110889   36926037   18.2483   6.9313   2.52244   3.00300   1046.2   87092.0   334   111556   37259704   18.2757   6.9382   2.52375   2.99401   1049.3   87615.9   335   112225   37595375   18.3030   6.9451   2.52504   2.98507   1049.3   87615.9   336   112896   37933056   18.3303   6.9521   2.52634   2.97619   1055.6   88668.3   337   113569   38272753   18.3576   6.9589   2.52763   2.96736   1058.7   89196.9   338   114244   38614472   18.3848   6.9658   2.52892   2.95858   1061.9   89727.0   339   114921   38958219   18.4120   6.9727   2.53020   2.94985   1065.0   90253.7   340   115600   39304000   18.4391   6.9795   2.53148   2.94118   1068.1   90792.0   341   116281   39651821   18.4662   6.9864   2.53275   2.93255   1071.3   91326.9   342   116964   40001688   18.4932   6.9932   2.53403   2.92398   1074.4   91863.3   343   117649   40353607   18.5203   7.0000   2.53529   2.91545   1077.6   92401.3   344   118336   40707584   18.5472   7.0068   2.53656   2.90698   1080.7   92401.3   345   119025   41063625   18.5742   7.0036   2.53782   2.89855   1083.8   93482.0   93	327	106929	34965783	18.0831	6.8894	2.51455	3.05810		
329   108241   35611289   18.1384   6.9034   2.51720   3.03951   1033.6   85012.3	328	107584	35287552	18.1108	6.8964	2.51587	3.04878	1030.4	
331         109561         36264691         18.1934         6.9174         2.51983         3.02115         1039.9         86049.0           332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86569.7           333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.522244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111556         37259704         18.2757         6.9382         2.52375         2.99401         1049.3         87615.9           335         112225         37595375         18.3030         6.9451         2.52504         2.98507         1052.4         88141.3           336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         88668.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           340         115600         39304000         18.4391         6.9795 <t< td=""><td>329</td><td>108241</td><td>35611289</td><td>18.1384</td><td>6.9034</td><td>2.51720</td><td>3.03951</td><td></td><td></td></t<>	329	108241	35611289	18.1384	6.9034	2.51720	3.03951		
331   109551   36264691   18.1934   6.9174   2.51983   3.02115   1039.9   86049.0				18.1659	6.9104	2.51851	3.03030	1036.7	85529.9
332         110224         36594368         18.2209         6.9244         2.52114         3.01205         1043.0         86569.7           333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.52244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111556         37259704         18.2757         6.9382         2.52375         2.99401         1049.3         87615.9           335         112225         37595375         18.3030         6.9451         2.52504         2.98507         1052.4         88141.3           336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         88668.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           340         115600         39304000         18.4391         6.9795 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2.51983</td><td>3.02115</td><td></td><td></td></td<>						2.51983	3.02115		
333         110889         36926037         18.2483         6.9313         2.52244         3.00300         1046.2         87092.0           334         111556         37259704         18.2757         6.9382         2.52375         2.99401         1049.3         87615.9           335         112225         37595375         18.3030         6.9451         2.52504         2.98507         1052.4         88141.3           336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         86668.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           340         115600         39304000         18.4391         6.9727         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>18.2209</td><td>6.9244</td><td>2.52114</td><td>3.01205</td><td>1043.0</td><td></td></td<>				18.2209	6.9244	2.52114	3.01205	1043.0	
335         112225         37595375         18.3030         6.9451         2.52504         2.98507         1052.4         88141.3           336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         88668.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94985         1065.0         90253.7           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0006 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6.9313</td><td>2.52244</td><td>3.00300</td><td>1046.2</td><td></td></td<>					6.9313	2.52244	3.00300	1046.2	
336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         88468.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94985         1065.0         90253.7           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0036 <td< td=""><td>334</td><td>111556</td><td>37259704</td><td>18.2757</td><td>6.9382</td><td>2.52375</td><td>2.99401</td><td>1049.3</td><td>87615.9</td></td<>	334	111556	37259704	18.2757	6.9382	2.52375	2.99401	1049.3	87615.9
336         112896         37933056         18.3303         6.9521         2.52634         2.97619         1055.6         88668.3           337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94985         1065.0         90253.7           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0036 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>18.3030</td><td>6.9451</td><td>2.52504</td><td>2.98507</td><td>1052.4</td><td>88141.3</td></td<>				18.3030	6.9451	2.52504	2.98507	1052.4	88141.3
337         113569         38272753         18.3576         6.9589         2.52763         2.96736         1058.7         89196.9           338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94785         1065.0         90253.7           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119716         41421736         18.6011         7.0203 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>18.3303</td><td>6.9521</td><td>2.52634</td><td></td><td></td><td></td></td<>				18.3303	6.9521	2.52634			
338         114244         38614472         18.3848         6.9658         2.52892         2.95858         1061.9         89727.0           339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94985         1061.9         89727.0           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92401.3           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203 <td< td=""><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>6.9589</td><td>2.52763</td><td>1</td><td></td><td></td></td<>			1		6.9589	2.52763	1		
339         114921         38958219         18.4120         6.9727         2.53020         2.94985         1065.0         90253.7           340         115600         39304000         18.4391         6.9795         2.53148         2.94118         1068.1         90792.0           341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>18.3848</td><td>6.9658</td><td>2.52892</td><td>2.95858</td><td>1061.9</td><td></td></td<>				18.3848	6.9658	2.52892	2.95858	1061.9	
341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1090.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87355         1093.3         95114.9	339	114921	38958219	18.4120	6.9727	2.53020	2.94985		
341         116281         39651821         18.4662         6.9864         2.53275         2.93255         1071.3         91326.9           342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1090.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87356         1093.3         95114.9	1 1			18.4391	6.9795	2.53148	2.94118	1068.1	90792.0
342         116964         40001688         18.4932         6.9932         2.53403         2.92398         1074.4         91863.3           343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1090.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87355         1093.3         95114.9           249         12401         18.6548         7.0368         2.54158         2.87355         1093.3         95114.9			39651821		6.9864	2.53275			
343         117649         40353607         18.5203         7.0000         2.53529         2.91545         1077.6         92401.3           344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1090.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87355         1093.3         95114.9           249         12001         4250856         7.0203 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6.9932</td><td>2.53403</td><td>2.92398</td><td></td><td></td></t<>					6.9932	2.53403	2.92398		
344         118336         40707584         18.5472         7.0068         2.53656         2.90698         1080.7         92940.9           345         119025         41063625         18.5742         7.0136         2.53782         2.89855         1083.8         93482.0           346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781923         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1090.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87355         1093.3         95114.9           249         121014         125024				18.5203	7.0000	2.53529			
346 119716 41421736 18.6011 7.0203 2.53908 2.59017 1087.0 94024.7 347 120469 41781923 18.6279 7.0271 2.54033 2.88184 1090.1 94569.0 348 121104 42144192 18.6548 7.0338 2.54158 2.87356 1093.3 95114.9	344	118336	40707584	18.5472	7.0068	2.53656	2.90698		
346         119716         41421736         18.6011         7.0203         2.53908         2.89017         1087.0         94024.7           347         120469         41781723         18.6279         7.0271         2.54033         2.88184         1099.1         94569.0           348         121104         42144192         18.6548         7.0338         2.54158         2.87356         1093.3         95114.9           349         13.001         4250856         1093.3         95114.9								1083.8	93482.0
347 120469 41781923 18.6279 7.0271 2.54033 2.88184 1090.1 94569.0 348 121104 42144192 18.6548 7.0338 2.54158 2.87356 1093.3 95114.9								1087.0	
348 121104 42144192 18.6548 7.0338 2.54158 2.87356 1093.3 95114.9								1090.1	
349 121801 4208349 18.6815 7.0406 2.54283 2.86533 1096.4 95662.3									95114.9
	347	121801	42508549	18.6815	7.0406	2.54283	2.86533	1096.4	95662.3

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 350 A 399

	A RESIDENCE OF THE PARTY OF THE							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Cua-	,	Roiz	Raiz		100037	Número=	Diámetro
Nóm,	drado	Cubo	cuadrada	cóbica	Logaritmo	1000× Reciproca	Circun- ferencia	Area
						•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
350	122500	42875000	18.7083	7.0473	2.54407	2.85714	1099.6	96211.3
351	123201	43243551	18.7350	7.0540	2.54531	2.84900	1102.7	96761.8
352	123904	43614208	18.7617	7.0607	2.54654	2.84091	1105.8	97314.0
353	124609	43986977	.18.7883	7.0674	2.54777	2.83286	1109.0	97867.7
354	125316	44361864	18.8149	7.0740	2.54900	2.82486	1112.1	98423.0
355	126025	44738875	18.8414	7.0807	2.55023	2.81690	1115,3	98979.8
356	126736	45118016	18.8680	7.0873	2.55145	2.80899	1118.4	99538.2
357	127449	45499293	18.8944	7.0940	2.55267	2.80112	1121.5	100098
358	128164	45882712	18.9209	7.1006	2.55388	2.79330	1124.7	100660
359	128881	46268279	18.9473	7,1072	2.55509	2.78552	1127.8	101223
360	129600	46656000	18.9737	7.1138	2.55630	2.77778	1131.0	101788
361	130321	47045881	19.0000	7.1204	2.55751	2.77008	1134.1	102354
362	131044	47437928	19.0263	7.1269	2.55871	2.76243	1137.3	102922
363	131769	47832147	19.0526	7.1335	2.55991	2.75482	1140.4	103491
364	132496	48228544	19.0788	7.1400	2.56110	2.74725	1143.5	104062
365	133225	48627125	19.1050	7.1466	2.56229	2.73973	1146,7	104635
366	133956	49027896	19.1311	7.1531	2.56348	2.73224	1149,8	105209
367	134689	49430863	19.1572	7.1596	2.56467	2.72480	1153.0	105785
368	135424	49836032	19.1833	7.1661	2.56585	2.71739	1156.1	106362
369	136161	50243409	19.2094	7.1726	2.56703	2.71003	1159.2	106941
370	136900	50653000	19.2354	7,1791	2.56820	2.70270	1162.4	107521
371	137641	51064811	19.2614	7.1855	2.56937	2.69542	1165.5	108103
372	138384	51478848	19.2873	7.1920	2.57054	2.68817	1168.7	108687
373	139129	51895117	19.3132	7.1984	2.57171	2.68097	1171.8	109272
374	139876	52313624	19.3391	7.2048	2.57287	2.67380	1175.0	109858
375	140625	52734375	19.3649	7.2112	2,57403	2.66676	1178.1	110447
376	141376	53157376	19.3907	7.2177	2.57519	2.65957	1181.2	111036
377 -	142129	53582633	19.4165	7.2240	2.57634	2.65252	1184.4	111628
378	142884	54010152	19.4422	7.2304	2.57749	2.64550	1187.5	112221
379	143641	54439939	19.4679	7.2368	2.57864	2.63852	1190.7	112815
380	144400	54872000	19.4936	7.2432	2.57978	2.63158	1193.8	113411
381	145161	55306341	-19.5192	7.2495	2.58093	2.62467	1196.9	114009
382	145924	55742968	19.5448	7.2558	2:58206	2.61780	1200.1	114608
383	146689	56181887	19.5704	7.2622	2.58320	2.61097	1203.2	115209
384	147456	56623104	19.5959	7.2685	2.58433	2.60417	1206.4	115812
385	148225	.57066625	19.6214	7.2748	2.58546	2.59740	1209.5	116416
386	148996	57512456	19.6469	7.2811	2.58659	2.59067	1212.7	117021
387	149769	57960603	19.6723	7.2874	2.58771	2.58378	1215.8	117628
388	150544	58411072	19.6977	7.2936	2.58883	2.57732	1218.9	118237
389	151321	58863869	19.7231	7.2999	2.58995	2,57069	1222.1	118847
390	152100	59319000	19.7484	7.3061	2,59106	2.56410	1225.2	1
391	152881	59776471	19.7737	7.3124	2.59218	2.55754	1228.4	119459
392	153664	40236288	19.7990	7.3186	. 2.59329	2.55102	1231.5	120072
393	154449	60698457	19.8242	7.3248	2.59439	2.54453	1231.5	121304
394	155236	61162984	19.8494	7.3310	2.59550	2.53807	1237.8	121922
395	156025	61629875	19.8746	7.3372	2,59660	2.53165	1240.0	100040
376	156816		19.8997	7.3434	2.59770	2.52525	1240.9	122542
397	157609	62570773	19.9249	7.3496	2.59879	2.51889	1247.2	123163
398	158404	63044792	19.9499	7.3558	2.59988	2.51256	1250.4	123786
399	159201	63521199	19.9750	7.3619	2.60097	2.50627	1253.5	125036
*********	A STATE OF THE PARTY OF	CALLED AND ADDRESS OF THE PARTY	- Charlest Thomas	) December 1990 The Paris	and the second s		**************************************	

### **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 400 A 449**

			Raiz	Raiz			Número:	=Diámėtro
Núm.	Cuo- drado	Cubo	cvadrada	eúbica	Logaritma	1000× Reciprocu	Circun- ferencia	Areo
		<del>                                     </del>						
400	160000	54000000	20.0000	7.3681	2.60206	2.50000	1256.6	125664
401	160801	64481201	20.0250	7.3742	2.60314	2.49377	1259.8	126293
402	161604	64964808	20.0499	7.3803	2.60423	2.48756	1262.9	126923
403	162409	65450827	20.0749	7.3864	2.60531	2.48139	1266.1	127556
404	163216	65939264	20.0998	7.3925	2.60638	2.47525	1269.2	128190
405	164025	66430125	20.1246	7.3986	2.60746	2.46914	1272.3	128825
406	164836	66923416	20.1494	7.4047	2.60853	2.46305	1275.5	129462
407	165649	67419143	20.1742	7.4108	2.60959	2.45700	1278.6	130100
408	166464	67917312	20.1990	7.4169	2.61066	2.45098	1281.8	130741
409	167281	68417929	20.2237	7.4229	2.61172	2.44499	1284.9	131382
410	168100	68921000	20.2485	7.4290	2.61278	2.43902	1288.1	132025
411	168921	69426531	20.2731	7,4350	2.61384	2.43309	1291.2	132670
412	169744	69934528	20.2978	7.4410	2.61490	2.42718	1294.3	133317
413	170569	70444997	20.3224	7.4470	2.61595	2.42131		
414	171396	70957944	20.3470	7.4530	2.61700	2.41546	1297.5 1300.6	133965 .134614
415	172225	71 /70275	20.2715		2 43005		}	
		71473375	20.3715	7.4590	2.61805	2.40964	1303.8	135265
416	173056	71991296	20.3961	7.4650	2.61909	2.40385	1306.9	135918
417	173889	72511713	29.4206	7.4716	2.62014	2,39808	1310.0	136572
418	174724	73034632	20.4450	7.4770	2.62118	2:39234	1313.2	137228
419	175561	73560059	20.4695	7.4829	2.62221	2.38663	1316.3	137885
420	176400	74088000	20.4939	7.4889	2.62325	2.38095	1319.5	138544
421	177241	74618461	20:5183	7.4948	2.62428	2.37530	1322.6	139205
422	178084	75151448	20.5426	7.5007	2.62531	2.36967	1325.8	139867
423	178929	75686967	20.5670	7.5067	2.62634	2.36407	1328.9	140531
424	179776	76225024	20.5913	7,5126	2.62737	2.35849	1332.0	141196
425	180625	76765625	20.6155	7.5185	2.62839	2.35294	1335.2	141863
426	181476	77308776	20.6398	7.5244	2.62941	2.34742	1338.3	142531
427	182329	77854483	20.6640	7.5302	2.63043	2.34192	1341.5	143201
428	183184	78402752	20.6882	7.5361	2.63144	2.33645	1344.6	143872
429	184041	78953589	20.7123	7.5420	2.63246	2.33100	1347.7	144545
430	184900	79507000	20.7364	7.5478	2.63347	2.32558	3250.0	3.45000
431	185761	80062991	20.7605	7.5537	2.63448	2.32019	1350.9	145220
432	186624	80621568	20.7846	7.5595	2.63548	2.31491	1354.0	145896
433	187489	81182737	20.8087	7.5654	2.63649	2.30947	1357.2	146574
434	188356	81746504	20.8327	7.5712	2.63749	2.30415	1360.3 1363.5	147254 147934
435	189225	82312875	20,8567	7.5770	2.63849	2 20005		
436	190096	82881856		7.5828		2.29385	1366.6	148617
437	190969		20.8806		2.63949	2.29358	1369.7	149301
438		83453453	20.9045	7.5886	2.64043	2.28833	1372.9	149987
	191844	84027672	20.9284	7.5944	2.64147	2.28311	1376.0	150674
439	192721	84604519	20.9523	7.6001	2.64246	2.27790	1379.2	151363
440	193600	85184000	20.9762	7.6059	2.64345	2,27273	1382.3	152053
441	194481	85766121	21.0000	7.6117	2.64444	2.25757	1385.4	152745
442	195364		21.0238	7.6174	2.64542	2.25244	1338.6	153439
443	196249	86938307	21.0476	7.6232	2.64640	2.25734	1391.7	154134
444	197136	87528384	21.0713	7.6289	2.64738	2.25225	1394.9	154830
445	198025	88121125	21.0950	7.6346	2.64836	2.24719	1398.0	155528
446	198916	88716536	21.1187	7.6403	2.64933	2.24215	1401.2	
447	199809	89314623	21.1424	7.6460	2.65031			156228
448	200704	89915392	21.1660	7.6517	2.65128	2.23714	1404.3	156930
449	201601	90518849	21.1896			2.23214	1407.4	157633
· ''	70.001	70010047	41.1070	7.6574	2.65225	2.22717	1410.6	158337

### FUNCIONES DE LOS NUMEROS 450 A 499.

	Cua-		Raiz	Raíz		1000×	Número=	Diámetro
Núm.	drado	Cubo	cvadrada	cúbica	Logaritmo	Reciproca	Circun- ferencia	Area
450	202500	91125000	21.2132	7.6631	2 45201	0.00000		150040
451	203401	91733851	21.2368	7.6688	2.65321 2.65418	2.22222 2.21729	1413.7	159043
452	204304	92345408	21.2603	7.6744	2.65514	2.21239	1416.9 1420.0	159751
453	205209	92959677	21.2838	7.6801	2.65610	2.20751	1420.0	160460 161171
454	206116	93576664	21.3073	7.6857	2.65706	2.20264	1426.3	161883
455	207025	94196375	21.3307	7.6914	2.65801	2.19780	1429.4	162597
456	207936	94818816	21.3542	7.6970	2.65896	2.19298	1432.6	163313
457	208849	95443993	21.3776	7.7026	2.65992	2.18818	1435.7	164030
458	209764	96071912	21.4009	7.7082	2.66087	2.18341	1438.8	164748
459	210681	96702579	21.4243	7.7138	2.66181	2.17865	1442.0	165468
460	211600	97336000	21.4476	7.7194	2.66276	2.17391	1445.1	. 166190
461	212521	97972181	21.4709	7.7250	2.66370	2.16920	1448.3	166914
462	213444	98611128	21.4942	7.7306	2.66464	2.16450	1451.4	167639
463	214369	99252847	21.5174	7.7362	2.66558	2.15983	1454.6	168365
454	215296	99897344	21.5407	7.7418	2.66652	2.15517	1457.7	169093
465	216225	100544625	21.5639	7.7473	2.66745	2.15054	1460.8	169823
466	217156	101194696	21.5870	7.7529	2.66839	2.14592	1464.0	170554
467	218089	101847563	21.6102	7.7584	2.66932	2.14133	1467.1	171287
468	219024	102503232	21.6333	7.7639	2.67025	2.13675	1470.3	172021
469	219961	103161709	21.6564	7.7695	2.67117	2.13220	1473.4	172757
470	220900	103823000	21.6795	. 7.7750	2.67210	2.12766	1476.5	173494
471	221841	104487111	21.7025	7.7805	2.67302	2.12314	1479.7	174234
472	222764	105154048	21.7256	7.7860	2.67394	2.11864	1482.8	174974
473	223729	105823817	21.7486	7.7915	2.67486	2.11416	1486.0	175716
474	224676	106496424	21.7715	7.7970	2.67578	2.10970	1489.1	176460
475	225625	107171875	21.7945	7.8025	2.67669	2.10526	1492.3	177205
476	226576	107850176	21.8174	7.8079	2.67761	2.10084	1495.4	177952
477	227529	108531333	21.8403	7.8134	2.67852	2.09644	1498.5	178701
478	228484	109215352	21.8632	7.8188	2.67943	2.09205	1501.7	179451
479	229441	109902239	21.8861	7.8243	2.68034	2.08768	1504.8	180203
.460	230400	110592000	21.9089	7.8297	2.68124	2.08333	1508.0	180956
481	231361	111284641	21.9317	7.8352	2.68215	2.07900	1511.1	181711
482	232324	111980168	21.9545	7.8406	2.68305	2.07469	1514.2	182467
483	233289	112678587	21.9773	7.8460	2.68395	2.07039	1517.4	183225
484	234256	113379904	22.0000	7.8514	2.68485	2.06612	1520.5	183984
485	235225	114084125	22.0227	7.8568	2.68574	2.06186	1523.7	184745
486	236196	114791256	22.0454	7.8622	2.68664	2.05761	1526.8	185508
487	237169	115501303	22.0681	7.8676	2.68753	2.05339	1530.0	186272
488	238144	116214272	22.0907	7.8730	2.68842	2.04918	1533.1	187038
489	239121	116930169	22.1133	7.8784	2.68931	2.04499	1536.2	187805
490	240100	117649000	22.1359	7.8837	2.69020	2.04082	1539,4	188574
491	241081	118370771	22.1585	7.8891	2.69108	2.03666	1542.5	189345
492	242064	119095488	22.1811	7.8944	2.69197	2.03252	1545.7	190117
493	243049	119823157	22.2036	7.8998	2.69285	2.02840	1548.8	190890
494	244036	120553784	22.2261	7.9051	2.69373	2.02429	1551.9	191665
495	245025	121287375	22.2486	7.9105	2.69461	2.02020	1555.1	192442
496	246016	122023936	22.2711	7.9158	2.69548	2.01613	1558.2	193221
497	247009	122763473	22.2935	7.9211	2.69636	2.01207	1561.4	194000
498	248004	123505992	22.3159	7.9264	2.69723	2.00803	1564.5	194782
499	249001	124251499	22.3383	7.9317	2.69810	2.00401	1567.7	195565
	 			[	 			

## **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 500 A 549**

·	Cua-		Raíz	Raíz		100037	Número::	=Diámetro
Núm.	drade	Cubo	cuadrada	cúbica	Logaritmo	1000× Recíproca	Circun- forencia	Area
500	250000	125000000	22.3607	7.9370	0.40007	0.00000	1573.0	196350
501	251001	125751501	22.3830	7.9423	2.69897	2.00000 1.99601	1570.8	197136
502	252004	126506008	22.4054	7.9476	2.69984		1573.9	7
					2.70070	1.99203	1577,1	197923
503 504	253009 254016	12726352 <b>7</b> 128024064	22.4277 22.4499	7.9528 7.9581	2.701 <i>5</i> 7 2.70243	1:98807 1.98413	1580.2 1583.4	198713 199504
505	255025	128787625	22.4722	7.9634	2.70329	1.98020	1586.5	200296
506	256036	129554216	22.4944	7.9686	2.70415	1.97628	1589.6	201090
507	257049	130323843	22.5167	7.9739	2.70501	1.97239	1592.8	201886
538	258064	131096512	22.5389	7.9791	2.70586	1.96850	1595.9	202683
509	259081	131872229	22.5610	7.9843	2.70672	.1.96464	1599.1	203482
510	260100	132651000	22.5832	7.9896	2.70757	1.96078	1602.2	204282
511	261121	133432831	22.6053	7.9948	2.70842	1.95695	1605.4	205034
512	262144	134217728	22.6274	8.0000	2.70927	1.95312	1608.5	205887
513	263169	135005697	.22.6495	8.0052	2.71012	1.94932	1611.6	206692
514	264196	135796744	22.6716	8.0104	2.71096	1.94553	1614.8	207499
515	265225	136590875	22.6936	8.0156	2.71181	1.94175	1617.9	208307
516	266256	137388096	22.7156	8.0208	2.71265	1.93798	1621.1	209117
517	267289	138188413	22.7376	8.0260	2.71349	1,93424	1624.2	209928
518	268324	138991832	22.7596	8.0311	2.71433	1.93050	1627.3	210741
519	269361	139798359	22.7816	8.0363	2.71517	1.92678	1630.5	211556
520	270400	140608000		8.0415	2.71600	1.92308	1633.6	212372
521	271441	141420761	22.8254	- 8.0466	2.71684	1.91939	1636.8	213189
522	272484	142236648	22.8473	8.0517	2.71767	1.91571	1639.9	214003
523	273529	143055667	22.8692	8.0569	2.71850	1.91205	1643.1	214829
524	274576	143877824	22.8910	8.0620	2.71933	1.90840	1646.2	215651
525	275625	144703125	22.9129	8.0671	2.72016	1.90476	1649.3	216475
526	276676	145531576		8.0723	2.72099	1.90114	1652.5	217301
527	277729			8.0774	2.72181	1.89753	1655.6	218128
528	278784	1		8.0825	2.72263	1.89394	1658.8	218956
529	279841	148035889	23.0000	8.0876	2.72346	1.89036	1661.9	219787
530	280900	148877000	23.0217	8.0927	2.72428	1.88679	1665.0	220618
531	281961			8.0978	2.72509	1.88324	1668.2	221452
532	283024			8.1028	2.72591	1.87970	1671.3	222287
533	284089	0		8.1079	2.72673	1.87617	16745	223123
534	285156	152273304	23.1084	8.1130	2.72754	1.87266	1677.6	223961
535	286225	153130375	23.1301	8.1180	2.72835	1.86916	· 1680.8 ·	224801
536	287296			8.1231	2.72916	1.86567	1683.9	225642
537	288369		1	8.1281	2.72997	1.86220	1687.0	226484
538	289444		1	8.1332	2.73078	1.85874	1690.2	227329
539	290521			8.1382	2.73159	1.85529	1693.3	228175
540	291600	157464000	23.2379	8.1433	2.73239	1.85185	1696.5	229022
541	292681	1	1	8.1483		1.84843	1699.6	229871
542	293764			8.1533	2.73400	1.84502	1702.7	230722
543	294849			8.1583		1.84162	1705.9	231574
544	295936			8.1633	2.73560	1.83824	1709.0	232428
545	297025			8.1683		1.83486	1712.2	233233
546	298116			8.1733		1.83150	1715.3	234143
547	299209			8.1783		1.82815	1718.5	234993
548				8.1833		1.82482	1721.6	235853
549	301401	165469149	23.4307	8.1882	2.73957	1.82149	1724.7	236720
<u> </u>						<del></del>		

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 550 A 599

					,			
	C		n.c.	0		7000	Número=	Diámetro
Núm.	Cua- drado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritma	1000 X Recíproca	Circun- ferencia	Area .
550	302500	166375000	23.4521	8.1932	2.74036	1.81818	1727.9	237583
551	303601	167284151	23.4734	8.1982	2.74115	1.81488	1731.0	238448
552	304704	168196608	23.4947	8.2031	2.74194	1.81159	1734.2	239314
553	305809	169112377	23.5160	8.2081	2.74273	1.80832	1737.3	240182
554	306916	170031464	23.5372	8.2130	2.74351	1.80505	1740.4	241051
555	308025	170953875	23.5584	8.2180	2.74429	1.80180	1743.6	241922
556	309136	171879616	23.5797	8.2229	2.74507	1.79856	1746.7	242795
557	310249	172808693	23.6008	8.2278	2.74586	1.79533	1749.9	243669
558	311364	173741112	23.6220	8.2327	2.74663	1.79211	1753.0	244545
559	312481	174676879	23,6432	8.2377	2.74741	1.78891	1756.2	245422
560	313600	175616000	23.6643	8.2426	2.74819	1.78571	1759.3	246301
561	314721	176558481	23.6854	8.2475	2.74896	1.78253	1762.4	247181
562	315844	177504328	23.7065	8.2524	2.74974	1.77936	1765.6	248063
563	316969	178453547	23.7276	8.2573	2.75051	1.77620	1768.7	248947
564	318096	179406144	23.7487	8.2621	2.75128	1.77305	1771.9	249832
565	319225	180362125	23.7697	8.2670	2.75205	1.76991	1775.0	250719
566	320356	181321496	23.7908	8.2719	2.75282	1.76678	1778.1	251607
567	321489	182284263	23.8118	8.2768	2.75358	1.76367	1781.3	252497
568	322624	183250432	23.8328	8.2816	2.75435	1.76056	1784.4	253388
569	323761	184220009	23.8537	8.2865	2.75511	1,75747	1787.6	254281
570	324900	185193000	23.8747	8.2913	2.75587	1.75439	1790.7	255176
571	326041	186169411	23.8956	8.2962	2.75664	1.75131	1793.8	256072
572	327184	187149248	23.9165	8.3010	2.75740	1.74825	1797.0	256970
573	328329	188132517	23.9374	8.3059	2.75815	1.74520	1800.1	257869
574	329476	189119224	23.9583	8.3107	2.75891	1.74216	1803.3	258770
575	330625	190109375	23.9792	8.3155	2.75967	1.73913	1806.4	259672
576	331776	191102976	24.0000	8.3203	2.76042	1.73611	1809.6	260576
577	332929	192100033	24.0208	8.3251	2.76118	1.73310	1812.7	261482
578	334084	193100552	24.0416	8.3300	2.76193	1.73010	1815.8	262389
579	335241	194104539	24.0624	8.3348	2.76268	1.72712	1819.0	263298
580	336400	195112000	24.0832	8.3396	2.76343	1.72414	1822.1	264208
581	337561	196122941	24.1039	8.3443	2.76418	1.72117	1825,3	265120
582	338724	197137368	24.1247	8.3491	2.76492	1.71821	1828.4	266033
583	339889	198155287	24.1454	8.3539	2.76567	1.71527	1831.6	266948
584	34105 <b>6</b>	199176704	24.1661	8.3587	2.76641	1.71233	1834.7	267865
585	342225	200201625	24.1868	8.3634	2.76716	1.70940	1837.8	268783
586	343396	201230056	24.2074	8.3682	2.76790	1.70648	1841.0	269703
587	344569	202262003	24.2281	8.3730	2.76864	1.70358	1844.1	270624
588	345744	203297472	24.2487	8.3777	2.76938	1.70068	1847.3	271547
589	346921	204336469	24.2693	8.3825	2.77012	1.69779	1850.4	272471
590	348100	205379000	24.2899	8.3872	2.77085	1.69492	1853.5	273397
591	349281	206425071	24.3105	8.39.19	2.77159	1.69205	1856.7	274325
592	350464	207474688	24.3311	8.3967	2.77232	1.68919	1859.8	275254
593	351649	208527857	24.3516	8.4014	2.77305	1.68634	1863.0	276184
594	352836	209584584	24.3721	8.4061	2.77379	1.68350	1866.1	277117
595	354025	210644875	24.3926	8.4108	2.77452	1.68067	1869.2	278051
596	355216	211708736	24.4131	8.4155	2.77525	1.67785	1872.4	278986
597	356409	212776173	24.4336	8.4202	2.77597	1.67504	1875.5	279923
598	357604	213847192	24.4540	8.4249	2.77670	1.67224	1878.7	280862
599	358801	214921799	24,4745	8.4296	2.77743	1.66945	1881.8	281802
		PILATI	DODY	34031	TED DE	v c		

### **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 600 A 649**

			0'-	D!-		1000 ×	Número=	Diámetro
Núm.	Cua- drado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproca	Circun- ferencia	Area
		03/00000	04/0/0	0.40.40	0.77035	1 46447	10050	282743
600	360000	216000000	24.4949	8.4343	2.77815	1.66667	1885.0	282743
601	361201	217081801	24.5153	8.4390	2.77887	1.66389	1888.1 1891.2	
602	362404	218167208	24.5357	8.4437	2.77960 2.78032	1.66113 1.65837	1894.4	284631 285578
603 604	363609 364816	219256227 220348864	24.5561 24.5764	8.4484 8.4530	2.78032	1.65563	1897.5	286526
				i			i	ł
605	366025	221445125	24.5967	8.4577	2.78176	1.65289	1900.7	287475
606	367236	222545016	24.6171	8.4623	2.78247	1.65017 1.64745	1903.8 1906.9	288426 289379
607	368449	223648543	24.6374	8.4670	2.78319	1.64474	1910.1	290333
608 609	369664 370881	224755712 225866529	24.6577	8.4716 8.4763	2.78390 2.78462	1.64204	1913.2	291289
1			į.			ĺ		
610	372100	226981000	24.6982	8.4809	2.78533	1.63934	1916.4	292 <b>247</b> 293206
611	373321	228099131	24.7184	8.4856	2.78604	1.63666	•	
612	374544	229220928	24.7386	8.4902	2.78675	1.63399	1922.7	294166
613	375769	230346397	24.7588	8.4948	2.78746	1.63132	1925.8	295128
614	376996	231475544	24.7790	8.4994	2.78817	1.62866	1928.9	296092
615	378225	232608375	24.7992	8.5040	2.78888	1.62602	1932.1	297057
616	379456	233744896	24.8193	8.5086	2.78958	1.62338	1935.2	298024
617	380689	234885113	24.8395	8.5132	2.79029	1.62075	1938.4	. 298992
618	381924	236029032	24.8596	8.5178	2.79099	1.61812	1941.5	299962
619	383161	237176659	24.8797	8.5224	2.79169	1.61551	1944.6	300934 -
620	384400	238328000	24.8998	8.5270	2.79239	1.61290	1947.8	301907
621	385641	239483061	24.9199	8.5316	2.79309	1.61031	1950.9	302882
622	386884	240641848	24.9399	8.5362	2.79379	1.60772	1954.1	303858
623	388129	241804367	24.9600	8.5408	2.79449	1.60514	1957.2	304836
624	389376	242970624	24.9800	8.5453	2.79518	1.60256	1960.4	30581 <b>5</b>
625	390625	244140625	25.0000	8,5499	2.79588	1.60000	1963.5	306796
626	391876	245314376	25.0200	8.5544	2.79657	1.59744	1966.6	307779
627	393129	246491883	. 25.0400	8.5590	2.79727	1.59490	1969.8	308763
628	394384	247673152	25.0599	8.5635	2.79796	1.59236	1972.9	309748
629	395641	248858189	25.0799	8.5681	2.79865	1.58983	1976.1	310736
630	396900	250047000	25.0998	8.5726	2.79934	1.58730	1979.2	311725
631	398161	251239591	25.1197	8.5772	2.80003	1.58479	1982.3	312715
632	399424	252435968	25.1396	8.5817	2.80072	1.58228	1985.5	313707
633	400689	253636137	25.1595	8.5862	2.80140	1.57978	1988.6	314700
634	- 401956	254840104	25.1794	8,5907	2.80209	1.57729	1991,8	315696
635	403225	256047875	25,1992	8.5952	2.80277	1.57480	1994.9	316692
636	404496	257259456	25.2190	8.5997	2.80346	1.57233	1998.1	317690
637	405769	258474853	25.2389	8.6043	2.80414	1.56986	2001.2	318690
638	407044	259694072	25.2587	8.6088	2.80482	1.56740	2004.3	319692
639	408321	260917119	25.2784	8.6132	2.80550	1.56495	2007.5	320695
640	409600	262144000	25.2982	8.6177	2.80618	1.56250	2010.6	321699
641	410881	263373721	25.3180	8.6222	2.80686	1.56006	2013.8	322705
642	412164	264609288	25.3377	8.6267	2.80754	1.55763	2016.9	323713
643	413449	265847707	25.3574	8.6312	2.80821	1.55521	2020.0	324722
644	414736	267089984	25.3772	8.6357	2.80889	1.55280	2023.2	325733
645	416025	268336125	25.3969	8.6401	2.80956	1.55039	2026.3	326745
646	417316	269586136	25.4165	8.6446	2.81023	1.54799	2029.5	327759
647	418609	270840023	25.4362	8.6490	2.81090	1.54560	2032.6	328775
648	419904	272097792	25.4558	8.6535	2.81158	1.54321	2035.8	329792
649	421201	273359449	25.4755	8.6579	2.81224	1.54083	2038.9	330810
	<u> </u>		<u>L</u>		L		1	1

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 650 A 699

Núm.         Cua-drado         Cubo         Raiz cuadrada         Raíz cúbica         Logaritmo         Reciproca         Circun-feroncia           650         422500         274625000         25.4951         8.6624         2.81291         1.53846         2042.0           651         423801         275894451         25.5147         8.6668         2.81358         1.53610         2045.2           652         425104         277167808         25.5343         8.6713         2.81425         1.53374         2048.3           653         426499         278445077         25.5393         8.6787         2.81491         1.53139         2051.5           654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52905         2054.6           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81624         1.52672         2057.7           656         430336         282300416         25.6125         8.6890         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6978         2.81823         1.51745         2067.2           659         43281         286191179         25	
Cuadrada   Cúbica   Cigrimo   Reciproca   Circunferoncia	Diámetro
651         423801         275894451         25.5147         8.6668         2.81358         1.53610         2045.2           652         425104         277167808         25.5343         8.6713         2.81425         1.53374         2048.3           653         426409         278445077         25.5539         8.6757         2.81491         1.53139         2051.5           654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52905         2054.6           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51515         2073.5           660         435600         287496000         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099	Area
651         423801         275894451         25.5147         8.6668         2.81358         1.53610         2045.2           652         425104         277167808         25.5343         8.6713         2.81425         1.53374         2048.3           653         426409         278445077         25.5539         8.6757         2.81491         1.53139         2051.5           654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52905         2054.6           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         422964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51515         2073.5           661         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099	
652         425104         277167808         25.5343         8.6713         2.81425         1.53374         2048.3           653         426409         278445077         25.5539         8.6757         2.81491         1.53139         2051.5           654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52672         2057.7           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.5176         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           642         438244         290117528         25.7988         8	331831
653         426409         278445077         25.5539         8.6757         2.81491         1.53139         2051.5           654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52905         2054.6           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81624         1.52672         2057.7           656         430336         282300416         25.6125         8.6990         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6994         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         435601         288804781         25.7099         8.7110         2.82086         1.51057         2079.7           662         438244         290117528         25.7294	332853
654         427716         279726264         25.5734         8.6801         2.81558         1.52905         2054.6           655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.816024         1.52672         2057.7           656         430336         282300416         25.6125         8.6890         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         432841         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1:51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7682         8.7241         2.822151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682 <t< td=""><td>333876</td></t<>	333876
655         429025         281011375         25.5930         8.6845         2.81624         1.52672         2057.7           656         430336         282300416         25.6125         8.6990         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1:51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         29143247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8	334901 335927
656         430336         282300416         25.6125         8.6890         2.81690         1.52439         2060.9           657         431649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82086         1.51057         2079.7           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           665         442225         294079625         25.7876	333727
657         43]649         283593393         25.6320         8.6934         2.81757         1.52207         2064.0           658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496030         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6         662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7         663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9         664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150<	336955
658         432964         284890312         25.6515         8.6978         2.81823         1.51976         2067.2           659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496000         25.6905         8.7066         2.81954         1:51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263	337985
659         434281         286191179         25.6710         8.7022         2.81889         1.51745         2070.3           660         435600         287496000         25.6905         8.7066         2.81954         1:51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8657	339016
660         435600         287496000         25.6905         8.7066         2.81954         1.51515         2073.5           661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8653	340049
661         436921         288804781         25.7099         8.7110         2.82020         1.51286         2076.6           662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49255         2095.4           669         447561         299418309         25.8655         8.7460         2.82543         1.49701         2098.6           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         3023464448         25.9230 <td< td=""><td>341084</td></td<>	341084
662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50830         2082.9           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           669         447561         299418309         25.8655         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         3023464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422 <td< td=""><td>342119</td></td<>	342119
662         438244         290117528         25.7294         8.7154         2.82086         1.51057         2079.7           663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50830         2082.9           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49255         2095.4           669         447561         299418309         25.8655         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         3023464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48910         2111.2           673         452929         304821217         25.9422 <td< td=""><td>343157</td></td<>	343157
663         439569         291434247         25.7488         8.7198         2.82151         1.50830         2082.9           664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50830         2082.9           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         30211711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8	344196
664         440896         292754944         25.7682         8.7241         2.82217         1.50602         2086.0           665         442225         294079625         25.7876         8.7285         2.82282         1.50376         2089.2           666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422	345237
666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808	346279
666         443556         295408296         25.8070         8.7329         2.82347         1.50150         2092.3           667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808	347323
667         444889         296740963         25.8263         8.7373         2.82413         1.49925         2095.4           668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000	348368
668         446224         298077632         25.8457         8.7416         2.82478         1.49701         2098.6           669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000         8.7764         2.82995         1.47929         2123.7	
669         447561         299418309         25.8650         8.7460         2.82543         1.49477         2101.7           670         448900         300763000         25.8844         8.7503         2.82607         1.49254         2104.9           671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000         8.7764         2.82995         1.47929         2123.7	349415
670 448990 300763000 25.8844 8.7503 2.82607 1.49254 2104.9 671 450241 302111711 25.9037 8.7547 2.82672 1.49031 2108.0 672 451584 303464448 25.9230 8.7590 2.82737 1.48810 2111.2 673 452929 304821217 25.9422 8.7634 2.82082 1.48588 2114.3 674 454276 306182024 25.9615 8.7677 2.82866 1.48368 2117.4 675 455625 307546875 25.9808 8.7721 2.82930 1.48148 2120.6 676 456976 308915776 26.0000 8.7764 2.82995 1.47999 2123.7	350464 351514
671         450241         302111711         25.9037         8.7547         2.82672         1.49031         2108.0           672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000         8.7764         2.82995         1.47929         2123.7	
672         451584         303464448         25.9230         8.7590         2.82737         1.48810         2111.2           673         452929         304821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000         8.7764         2.82995         1.47999         2123.7	352565
673         452929         334821217         25.9422         8.7634         2.82082         1.48588         2114.3           674         454276         306182024         25.9615         8.7677         2.82866         1.48368         2117.4           675         455625         307546875         25.9808         8.7721         2.82930         1.48148         2120.6           676         456976         308915776         26.0000         8.7764         2.82995         1.47999         2123.7	353618
674 454276 306182024 25.9615 8.7677 2.82866 1.48368 2117.4 675 455625 307546875 25.9808 8.7721 2.82930 1.48148 2120.6 676 456976 308915776 26.0000 8.7764 2.82995 1.47999 2123.7	354673
675 455625 307546875 25.9808 8.7721 2.82930 1.48148 2120.6 676 456976 308915776 26.0000 8.7764 2.82995 1.47999 2123.7	355730
676 456976 308915776 26,0000 8,7764 2,82995 1,47929 2123.7	356788
	357847
	358908
677   458329   310288733   26.0192   8.7807   2.83059   1.47710   2126.9	359971
678 459684 311665752 26.0384 8.7850 2.83123 1.47493 2130.0	361035
679 461041 313046839 26.0576 8.7893 2.83187 1.47275 2133.1	362101
680 462400 314432000 26.0768 8.7937 2.83251 1.47059 2136.3	363168
681 463761 315821241 26.0960 8.7980 2.83315 1.46843 2139.4	364237
682 465124 317214568 26.1151 8.8023 2.83378 1.46628 2142.6	365308
683 466489 318611987 26.1343 8.8066 2.83442 1.46413 2145.7	366380
884 467856 320013534 26.1534 8.8109 2.83506 1.46199 2148.8	367 <b>453</b>
685 469225 321419125 26.1725 8.8152 2.83569 1.45985 2152.0	368528
686 470596 322828856 26.1916 8.8194 2.83632 1.45773 2155.1	369605
687 471969 324242703 26.2107 8.8237 2.83696 1.45560 2158.3	370684
688 473344 325660672 26.2298 8.8280 2.83759 1.45349 2161.4	371764
689 474721 327082769 26.2488 8.8323 2.83822 1.45138 2164.6	371764
600 474100 220500000 040450 0000	
401 477.401 2000000000 200000 2.00000 1.44920 2107.7	373928
492 439044 231272000 24.000 2.2.03740 1.44710 2170.8	375013
402 420240 220200000 2174.0	376099
693         420249         332812557         26.3249         8.8493         2.84073         1.44300         2177.1           694         481636         334255384         26.3439         8.8536         2.84136         1.44092         2180.3	377187 378276
2100.3	9/02/0
695 483025 335702375 26.3629 8.8578 2.84198 1.43885 2183.4 696 484416 337153536 26.3818 8.8601 2.84241 1.43878 2.84.5	379367
407 405000 220400270 2100.5	380459
400 407204 240040200 24004020 1.43472 2189.7	381553
400 400401 941500000 04 4004	382649
699 488601 341532099 26.4386 8.8748 2.84448 1.43062 2196.0	383746

## **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 700 A 749**

Núm.	Cua-	Cubo	Raíz	Raiz		1000×	Número:	Diámetro
******	drado	- VOO	cuadrado	cúbica	Logaritmo	Reciproca	Circun- ferencia	Area
700	493000	343000000	26.4575					
701	491401	344472101		8.8790	2.84510	1.42857	2199.1	384845
702	492804		26.4764	8.8833	2.84572	1.42653	2202.3	385945
703	494209	345948408	26.4953	8.8875	2.84634	1.42450	2205.4	387047
704		347428927	26.5141	8.8917	2.84696	1.42248	2208.5	388151
744	495616	348913664	26.5330	8.8959	2.84757	1.42045	2211.7	389256
705	497025	350402625	26.5518	8.9001	2.84819	1.41844	2214.8	390363
706	498436	351895816	26.5707	8.9043	2.84880	1.41643	2218.0	391471
707	499849		26.5895	8.9085	2.84942	1.41443	2221.T	392580
208	501264	354894912	26.6083	8.9127	2.85003	1.41243	2224.2	393692
709	502681	356400829	26.6271	8.9169	2.85065	1.41044	2227.4	394805
710	504100	357911000	26.6458	8.9211	2.85126	1.40845	2230.5	395919
711	505521	359425431	26.6646	8.9253	2.85187	1.40647	2233.7	397035
712	506944	360944128	26.6833	8.9295	2.85248	1.40449	2236.8	398153
713	508369	362467097	26.7021	8.9337	2.85309	1,40252	2240.0	399272
714	509796	363994344	26.7208	8.9378	2.85370	1.40056	2243.1	400393
715	511225	365525875	26.7395	8.9420	2.85431	1.39860	2246.2	401515
716	512656	367061696	26.7582	8.9462	2.85491	1.39665	2249.4	402639
717	514039	368601813	26.7769	8.9503	2.85552	1.39470	2252,5	403765
718	515524	370146232	26.7955	8.9545	2.85612	1.39276		
719	516961	371694959	26.8142	8.9587	2.85673	1.39276	2255.7 2258.8	404892
720	518400	373248000	26.8328	8,9628	2.85733	Ì	l	
721	519841	374805361	26.8514	8.9670	2.85794	1.38889	2261.9	407150
722	521284	376367048	26.8701	8.9711		1.38696	2265.1	408282
723	522729	377933067		8.9752	2.85854	1.38504	2268.2	409415
724	524176	379503424	26.8887 26.9072	8.9794	2.85914 2.85974	1.38313 1.38122	2271.4 2274.5	410550 411687
				1	2.00777	1.00.22	441414	411997
725	525625	381078125	26.9258	8.9835	2.86034	1.37931	2277.7	412825
726.	527076	382657176	26.9444	8.9876	2.86094	1.37741	2280.8	413965
727	528529	384240583	26.9629	8.9918	2.86153	1.37552	2283.9	415106
728	529984	385828352	26.9815	8.9959	2.86213	1.37363	2287.1	416248
729	531441	387420489	27.0000	9.0000	2.86273	1.37174	2290.2	417393
730	532900	389017000	27.0185	9.0041	2.86332	1.36986	2293,4	418539
731	534361	390617891	27.0370	9.0082	2.86392	1.36799	2296.5	419686
732	535824	392223168	27.0555	9.0123	2.86451	1.36612	2299.6	
733	537289	393832837	27.0740	9.0164	2.86510	1.36426	2302.8	420835
734	538756	395446904	27.0924	9.0205	2.86570	1.36240	2305.9	421986 423138
735	540225	39 <b>70</b> 65 <b>375</b>	27 1100	0.0044	2 04/20		·	
736	541696		27.1109	9.0246	2.86629	1.36054	2309,1	424293
737		398688256	27.1293	9.0287	2.86688	1.35870	2312.2	425447
	543169	400315553	27.1477	9.0328	2.86747	1.35685	2315.4	426604
738 739	544644 546121	401947272 403583419	27.1662 27.1846	9.0369 9.0410	2.86806 2.86864	1.35501 1.35318	2318.5 2321.6	427762 428922
	,				l			
740	557600	405224000	27.2029	9.0450	2.86923	1.35135	2324,8	430084
741	549081	406869021	27.2213	9.0491	2.86982	1.34953	2327.9	431247
742	550564	408518488	27.2397	9.0532	2.87040	. 1.34771	2331.1	432412
743 744	552049 553536	410172407	27.2580	9.0572	2.87099	1.34590	2334.2	433578
/ <sup>22</sup>	333330	411830784	27.2764	9.0613	2.87157	1.34409	2337.3	434746
745	555025	413493625	27.2947	9.0654	2.87216	1.34228	2340.5	435916
746	556516	415160936	27.3130	9.0694	2.87274	1.34048	2343.6	437087
747	558009	416932723	27.3313	9.0735	2.87332	1.33869	2346.8	438259
748	559504	418508992	27.3496	9.0775	2.87390	1.33690	2349.9	439433
749	561001	420189749	27.3679	9.0816	2.87448	1.33511	2353.1	440609

### **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 750 A 799**

1	•						Número=	Diámetro
	Cua-		Raíz	Raíz		1000×	1101110102	
Núm.	drado	Cubo	cuadrada	cúbica ·	Logaritmo	Reciproca	Circun- ferencia	Area_
750	562500	421875000	27.3861	9.0856	2.87506	1.33333	2356.2	441786
751	564001	423564751	27.4044	9.0896	2.87564	1.33155	2359.3	442965
752	565504	425259008	27.4226	9.0937	2.87622	1.32979	2362.5	444146
753	567009	426957777	27.4408	9.0977	2.87680	1.32802	2365.6	445328
754	568516	428661064	27.4591	9.1017	2.87737	1.32626	2368.8	446511
755	570025	430368875	27.4773	9.1057	2.87795	1.32450	2371.9	447697
756	571536	432081216	27.4955	9.1098	2.87852	1.32275	2375.0	448883
757	573049	433798093	27.5136	9.1138	2.87910	1.32100	2378.2	450072
758	574564	435519512	27.5318	9.1178	2.87967	1.31926	2381.3	451262
759	576081	437245479	27.5500	9.1218	2.88024	1.31752	2384.5	452453
760	577600	438976000	27.5681	9.1258	2.88081	1.31579	2387.6	453646
761	579121	440711081	27.5862	9.1298	2.88138	1.31406	2390.8	454841
762	580644	442450728	27.6043	9.1338	2.88196	1.31234	2393.9	456037
763	582169	444194947	27.6225	9.1378	2.88252	1.31062	2397.0	457234
764	583696	445943744	27.6405	9.1418	2.88309	1.30890	2400.2	458434
765	585225	447697125	27.6586	9.1458	2.88366	1.30719	2403.3	459635
766	58675 <del>6</del>	449455096	27.6767	9.1498	2.88423	1.30548	2406.5	460837
767	588289	451217663	27.6948	9.1537	2.88480	1.30378	2409.6	462041
768	589824	452984832	27.7128	9.1577	2.88536	1.30208	2412.7	463247
769	591361	454756609	27.7308	9.1617	2.88593	1.30039	2415.9	464454
770	592900	456533000	27.7489	9.1657	2.88649	1,29870	2419.0	465663
771	594441	458314011	27.7669	9.1696	2.88705	1.29702	2422.2	466873
772	595984	460099648	27.7849	9.1736	2.88762	1.29534	2425.3	468085
773	597529	461889917	27.8029	9.1775	2.88818	1.29366	2428.5	469298
774	599076	463684824	27.8209	9.1815	2.88874	1.29199	2431.6	470513
775	600625	465484375	27.8388	9.1855	2.88930	1.29032	2434.7	471730
776	602176	467288576	27.8568	9.1894	2.88986	1.28866	2437.9	472948
777	603729	469097433	27.8747	9.1933	2.89042	1.28700	2441.0	474168
778	605284	470910952	27.8927	9.1973	2.89098	1.28535	2444.2	475389
779	606841	472729139	27.9106	9.2012	2.89154	1.28370	2447.3	476612
780	608400	474552000	27.9285	9.2052	2.89209	1.28205	2450.4	477836
781	609961	.476379541	27.9464	9.2091	2.89265	1.28041	2453.6	479062
782	611524	478211768	27.9643	9.2130	2.89321	1.27877	2456.7	480290
783	613089	480048687	27.9821	9.2170	2.89376	1.27714	2459.9	481519
784	614656	481890304	28.0000	9.2209	2.89432	1.27551	2463.0	482750
785	616225	483736625	28.0179	9.2248	2.89487	1.27389	2466.2	483982
786	617796	485587656	28.0357	9.2287	2.89542	1.27226	2469.3	485216
787	619369	487443403	28.0535	9.2326	2.89597	1.27065	2472.4	486451
788	620944	489303872	28.0713	9.2365	2.89653	1.26904	2475.6	487688
789	622521	491169069	28.0891	9.2404	2.89708	1.26743	2478.7	488927
790	624100	493039000	28.1069	9.2443	2.89763	1.26582	2481.9	490167
791	625681	494913671	28.1247	9.2482		1.26422	2485.0	491409
792	627264	496793088		9.2521	2.89873	1.26263	2488 1	492652
793	628849	498677257	28.1603	9.2560		1.26103	2491.3	493897
794	630436	500566184		9.2599		1.25945	2494.4	495143
795	632025	502459875	28,1957	9.2638	2.90037	1.25786	24074	404203
796	633616			9.2677		1.25/88	2497.6 2500.7	496391 497641
797	635209			9.2716		1.25628	2500.7	
798	636804			9.2754		1.25313	2503.8	498892 500145
799	638401	510082399		9.2793		1.25156	2510.1	501399
Ļ	1			1		1.23136	2310.1	301399

### **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 800 A 849**

	1	<u>;</u>	1	l	l	1	Número	Diámetro
Núm.	Cuna	Cubo	Raíz	· Raíz	Logaritmo	1000×	140/11610_	- Diameno
	drođa		cuadrada	cúbica	eoga,o	Recíproca	Circun- ferencia	Area
800	440000	F1000000	20 20 42	0 0000	2 00200	1 25000	0510.0	500/55
801	640000 641601	512000000 513922401	28.2843 28.3019	9.2832 9.2870	2.90309	1.25000	2513.3 2516.4	502655 503912
802	643204	515849608	28.3196	9.2909	2.90417	1.24688	2519.6	505171
803	644809	517781627	28.3373	9.2948	2.90472	1.24533	2522.7	506432.
804	646416	519718464	28.3549	9.2986	2.90526	1.24378	2525.8	507694
805	648025	521660125	28.3725	9.3025	2.90580	1.24224	2529.0	508958
806	649636	523606616	28.3901	9.3063	2.90634	1.24069	· 2532 1	510223
807 803	651249 652864	525557943 527514112	28.4077	9.3102	2.90687	1.23916	2535.3	511490
809	654481	529475129	28.4253 28.4429	9.3140 9.3179	2.90741 2.90795	1.23762 1.23609	2538.4 2541.5	512758 514028
		i				Ì		
810 811	656100 657721	531441000 533411731	28.4605 28.4781	9.3217 9.3255	2.90849	1.23457	2544.7	515300
812	659344	535387328	28.4956	9.3294	2.90902 2.90956	1.23305 1.23153	2547.8 2551.0	516573
813	660969	537367797	28 5132	9.3332	2.91009	1.23001	2554.1	517848 519124
814	662596	539353144	28.5307	9.3370	2.91062	1.22850	2557.3	520402
815	664225	541343375	28.5482	9.3408	2.91116	1.22699	2560.4	
816	665856	543338496	28.5657	9.3447	2.91169	1.22549	2563.5	521681 522962
B17	667489	545338513	28.5832	9.3485	2.91222	1 22399	2566.7	524245
818	669124	547343432	28.6007	9.3523	2.91275	1.22249	2569.8	525529
819	670761	549353259	28.6182	9.3561	2.91328	1,22100	2573.0	526814
820	672400	551368000	28.6356	9.3599	2.91381	1.21951	2576.1	5281 <b>02</b>
821	674041	553387661	28.6531	9.3637	2.91434	1.21803	2579.2	529391
822	675684	555412248	28.6705	9.3675	2.91487	1.21655	2582.4	530681
823	677329	557441767	28.6880	9.3713	2.91540	1.21507	2585.5	531973
824	678976	559476224	28.7054	9.3751	2.91593	1.21359	2588.7	533267
825	680625	561515625	28.7228	9.3789	2.91645	1.21212	2591.8	534562
826	682276	563559976	28.7402	9.3827	2.91698	1.21065	2595.0	535858
827 828	683929 685584	565609283 567663552	28.7576	9.3865	2.91751	1.20919	2598.1	537157
829	687241	569722789	28.7750 28.7924	9.3902 9.3940	2.91803 2.91855	1.20773 1.20627	2601.2 2604.4	538456 539758
1 1						1.20027	2004.4	J377J6
830	688900	571787000	28.8097	9.3978	2.91908	1.20482	2607.5	541061
831 832	690561 692224	573856191 575930368	28.8271	9.4016	2.91960	1.20337	2610.7	542365
833	693889	578009537	28.8444 28.8617	9.4053 9.4091	2.92012 2.92065	1.20192	2613.8	543671
834	695556	580093704	28.8791	9.4129	2.92117	1.20048 1.19904	2616.9 2620.1	544979 546288
835	697225	582182875	28.8964		2 003 40	1 10740		
836	698896	584277056	28.8904	9.4166 9.4204	2.92169	1.19760	2623.2	547599
837	700569	586376253	28.9310	9.4241	2.92221 2.92273	1.19617	2626.4	548912
838	702244	588480472	28.9482	9.4279	2.92273	1.19474 1.19332	2629.5 2632.7	550226
839	703921	590589719	28.9655	9.4316	2.92376	1.19352	2635.8	551541 552858
840	705600	592704000	28.9828	9.4354 <sup>-</sup>	2.92428	1.19048	2638.9	554177
841	707281	594823321	29.0000	9.4391	2.92480	1.18906	2642.1	555497
842	708964	596947688	29.0172	9.4429	2.92531	1.18765	2645.2	556819
843	710649	599077107	29.0345	9.4466	2.92583	1.18624	2648.4	558142
844	712336	601211584	29.0517	9.4503	2.92634	1.18483	2651.5	559467
845	714025	603351125	29.0689	9.4541	2.92686	1.18343	2654.6	560794
846	715716	605495736	29.0861	9.4578	2.92737	1.18203	2657.8	562122
847	717409	607645423	29.1033	9.4615	2.92788	1.18064	2660.9	563452
848	719104	609800192	29.1204	9.4652	2.92840	1.17925	2664.1	564783
849	720801	611960049	29.1376	9.4690	2.92891	1.17786	2667.2	566116
-				<del></del>		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>'</u>	

### **FUNCIONES DE LOS NUMEROS 850 A 899**

		10140	1014F3 F		IAOMENO	3 63U A	077 	
	Cua-		Raíz	Raíz		1000×	Número=	Diámetro
Núm.	drada	Cubo	cuadrado	cúbica	Logaritma	Reciproca	Circun- ferencia	Area
850	722500	614125000	29.1548	9,4727	2.92942	1.17647	2670.4	567450
851	724201	616295051	29.1719	9.4764	2.92993	1.17509	2673.5	568786
852	725904	618470208	29.1890	9,4801	2.93044	1.17371	2676.6	570124
853	727609	620650477	29.2062	9.4838	2.93095	1.17233	2679.8	571463
854	729316	622835864	29.2233	9.4875	2.93146	1.17096	2682.9	572803
855	731025	625026375	29.2404	9.4912	2.93197	1.16959	2686.1	574146
856	732736.	627222016	29.2575	9.4949	2.93247	1.16822	2689.2	575490
857	734449	629422793	29.2746	9.4986	2.93298	1.16686	2692.3	576835
858	736164	631628712	29.2916	9.5023	2.93349	1.16550	2695.5	578182
859	737881	633839779	29.3087	9.5060	2.93399	1.16414	- 2698.6	579530
860 861	739600 741321	636056000 638277381	29.3258 29.3428	9.5097	2.93450	1.16279	2701.8	580880
862	743044	640503928		9.5134	2.93500	1.16144	2704.9	582232
863	744769	642735647	29.3598 29.3769	9.5171	2.93551	1.16009	2708.1	583585
864	746496	644972544	29.3939	9.5207 9.5244	2.93601	1.15875	2711.2	584940
			27.3737		2.93651	1.15741	2714.3	586297
865	748225	647214625	29.4109	9.5281	2.93702	1.15607	2717.5	587655
866	749956	649461896	29.4279	9.5317	2.93752	1.15473	2720.6	589014
867	751689	651714363	29.4449	9.5354	2.93802	1.15340	2723.8	590375
868	753424	653972032	29.4618	9.5391	2.93852	1.15207	2726.9	591738
869	755161	656234909	29.4788	9.5427	2.93902	1.15075	2730.0	593102
870	756900	658503000	29.4958	9.5464	2.93952	1.14943	2733.2	E01440
871	758641	660776311	29.5157	9.5501	2.94002	1.14811	2736.3	594468
872	760384	663054848	29.5296	9.5537	2.94052	1.14679	2739.5	59583 <b>5</b> 597204
873	762129	665338617	29.5466	9.5574	2.94101	1.14548	2742.6	598575
874	763876	667627624	29.5635	9.5610	2.94151	1.14416	2745.8	599947
875	765625	669921875	29.5804	9.5647	2.94201	1.14286	2748.9	(01000
876	767376	672221376	29.5973	9.5683	2.94250	1.14155	2752.0	601320
877	769129	674526133	29.6142	9.5719	2.94300	1.14025	2755.2	602696
878	770884	676836152	29.6311	9.5756	2.94349	1.13895	2755.2 2758.3	604073
879	772641	679151439	29.6479	9.5792	2.94399	1.13766	2761.5	605451 606831
880	774400	681472000	29,6648	9.5828	2.94448	1.13636	2764,6	608212
881	776161	683797841	29.6816	9.5865	2.94498	1.13507	2767.7	609595
882	777924	686128968	29.6985	9.5901	2.94547	1.13379	2770.9	610980
883	779689	688465387	29.7153	9.5937	2.94596	1.13250	2774.0	612366
884	781456	690807104	29.7321	9.5973	2.94645	1.13122	2777.2	613754
885	783225	693154125	29.7489	9.6010	2.94694	1.12994	2780,3	615143
886	784996	695506456	29.7658	9.6046	2.94743	1.12867	2783.5	616534
887	786769	697864103	29.7825	9.6082	2.94792	1.12740	2786.6	617927
888	788544	700227072	29.7993.	9.6118	2.94841	1.12613	2789.7	619321
889	790321	702595369	29.8161	9.6154	2.94890	1.12486	2792.9	620717
890	792100	704969000	29.8329	9.6190	2.94939	1.12360	2796.0	622114
891	793881	707347971	29.8496	9.6226	2.94988	1.12233	2799.2	623513
892	795664	709732288	29.8664	9.6262	2.95036	1.12108	2802.3	624913
-893	797449	712121957	29.8831	9.6298	2.95085	1.11982	2802.3	626315
894	799236	714516984	29.8998	9.6334	2.95134	1.11857	2808.6	627718
895	801025	716917375	29.9166	9.6370	2.95182	1.11732	2811.7	420104
896	802816	719323136	29.9333	9.6406	2.95231	1.11/32	2811.7	629124
897	804609	721734273	29.9500	9.6442	2.95279	1.11483	2814.9 2818.0	630530
898	806404	724150792	29.9666	9.6477	2.95328	1.11359	2818.0	631938 633348
899	808201	726572699	29.9833	9.6513	2.95376	1.11235	2824.3	634760
,	<u></u>	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		·			2027.0	00-700

## FUNCIONES DE LOS NUMEROS 900 A 949

_								
Núm.	Cua-	Cubo	Raíz	Raíz		1000×	Número:	_Diámetra
	drado		cuadrada	cúbica	Logaritmo	Recíproca	Circun- ferencia	Area
900	810000	729000000	30.0000	9.6549	2.95424	1.11111	2027 4	(24)72
901	811801	731432701	30.0167	9.6585	2.95472	1	2827.4	636173
902	813604	733870808	30.0333			1.10988	2830.6	637587
903	815409	736314327	30.0555	9.6620	2.95521	1.10865	2833.7	639003
904	817216	738763264	30.0555	9.6656 9 6692	2.95569 2.95617	1.10742 1 10619	2836.9 2840.0	640421
905	819025	741217625	30.0832	9.6727	2 95665	1.10497	2843.1	643261
906	820836	743677416	30.0998	9.6763	2.95713	1.10375	2846.3	644683
907	822649	746142643	30.1164	9.6799	2.95761	1.10254	2849.4	646107
908	824464	748613312	30.1330	9.6834	2.95809	1.10132	2852.6	647533
909	826281	751089429	30.1496	9.6870	2.95856	1.10011	2855.7	648960
910	828100	753571000	30.1662	9.6905	2.95904	1.09890	2858.8	650388
911	829921	756058031	30.1828	9.6941	2.95952	1.09769	2862.0	651818
912	831744	758550528	30.1993	9.6976	2.95999	1.09649	2865.1	653250
913	833569	761048497	30.2159	9.7012	2 96047	1.09529	2868.3	654684
914	835396	763551944	30.2324	9.7047	2 96095	1.09409	2871.4	656118
915	837225	766060875	30.2490	9.7082	2.96142	1.09290	2874.6	657555
916	839056	768575296	30.2655	9.7118	2.96190	1.09170	2877.7	658993
917	840889	771095213	30.282 <b>0</b>	9.7153	2.96237	1.09051	2880.8	660433
918	842724	773620632	30.2985	9.7188	2.96284	1.08932	2884.0	661874
919	844561	776151559	30.3150	9.7224	2.96332	· 1.08814	2887.1	663317
920	846400	778688000	30 3315	9 7259	2.96379	1.08696	2890.3	664761
921	848241	781229961	30.3480	9.729 <u>4</u>	2.96426	1.08578	2893.4	666207
922	850084	783777448	30.3645	9.7329	2.96473	1.08460	2896.5	667654
923	851929	786330467	30.3809	9.7364	2.96520	1.08342	2899.7	669103
724	853776	788889024	30.3974	9.7400	2.96567	1.08225	2902.8	670554
925	855625	791453125	30.4138	9.7435	2.96614	1.08108	2906.0	672006
926	857476	794022776	30.4302	9.7470	2.96661	1.07991	2909.1	673460
927	859329	796597983	30.4467	9.7505	2.96708	1.07875	2912.3	674915
928	861184	799178752	30.4631	9.7540	2.96755	1.07759	2915.4	676372
929	863041	801765089	30.4795	9.7575	2.96802	1.07643	2918.5	677831
930	864900	804357000	30.4959	9.7610	2.96848	1.07527	2921.7	679291
931	866761	806954491	30.5123	9.7645	2.96895	1.07411	2924.8	680752
932	868624	809557568	30.5287	9.7680	2.96942	1.07296	2928.0	682216
933	870489	812166237	30.5450	9.7715	2.96988	1.07181	2931.1	683680
934	872356	1814780504	30,5614	9.7750	2.97035	1.07066	2934.2	685147
935	874225	817400375	30.5778	9.7785	2.97081	1.06952	2937.4	686615
936	876096	820025856	30.5941	9.7819	2.97128	1.06838	2940.5	688084
937	877969	822656953	30.6105	9.7854	2.97174	1.06724	2943.7	689555
938	879844	825293672	30.6268	9.7868	2.97220	1.06610	2946.8	691028
939	881 <i>7</i> 21.	827936019	30.6431	9.7924	2.97267	1.06496	2950.0	692502
940	883600	830584000	30.6594	9.7959	2.97313	1.06383	2953.1	693978
941	885481	833237621	30.6757	9.7993	2.97359	1.06270	2956.2	695455
942	887364	835896888	30.6920	9.8028	2.97405	1.06157	2959.4	696934
943	889249	838561807	30.7083	9.8063	2.97451	1.06045	2962.5	698415
944	891136	841232384	30.7246	9.8097	2.97497	1.05932	2965.7	699897
945	893025	843908625	30.7409	9.8132	2.97543	1.05820	2968.8	701380
946	894916	846590536	30.7571	9.8167	2.97589	1.05708	2971.9	702865
		849278123						
947	896809		30.7734	9.8201	2.97635	1.05597	29/5.1	704352
	896809 898704 900601	851971392 854670349	30.7896	9.8236	2.97681	1.05597 1.05485	2975.1 2978.2	7043 <i>52</i> 705840

### FUNCIONES DE LOS NUMEROS 950 A 999

						Número=Diámetro		
Num.	qtaqo Cna•	Cubo	Raiz cuadrada	Raiz cúbica	Logaritmo	1000× Reciproca	Circun- ferencia	Area
950	902500	8573 <i>75</i> 000	30.8221	9.8305	2.97772	1.05263	2984.5	708822
	1	860085351	30.8383	9.8339	2.97818	1.05152	2987.7	710315
951	904401				2.97864			
952	906304	862801408	30.8545	9.8374		1.05042	2990.8	711809
953 954	908209	865523177 868250664	30.8707 30.8869	9.8408 9.8443	2.97909 2.97955	1.04932 1.04822	2993.9 2997.1	713306 714803
	912025	:	i	9.8477	2 00000	10,710	2000.0	71/202
955		870933875	30.9031		2.98000	1.04712	3000.2	716303
956	913936	873722816	30.9192	9.8511	2.98046	1.04603	3003.4	717804
957	915849	876467493	30.9354	9.8546	2.98091	1.04493	3006.5	719306
<del>የ</del> 58	917764	879217912	30.9516	9.8580	2.98137	1.04384	3,900	720810
959	919681	881974079	30.9677	9.8614	2.98182	1.04275	3012.8	722316
960	921600	884736000	30.9839	9.8643	2.98227	1.04167	3015.9	723823
961	923521	887503681	31.0000	9.8693	2.93272	1.04058	3019.1	725332
962	925444	890277128	31.0161	2.8717	2.98318	1.03950	3022.2	726842
963.	927369	893056347	31.0322	9.8751	2.98363	1.03842	3025.4	728354
964	929296	895841344	31.0483	9.8785	2.98408	1.03734	3028.5	729867
965	931225	898632125	31.0644	9.8819	2.98453	1.03627	3031.6	731382
966	933156	901428696	31.0835	9,8854	2.98498	1.03520	3034.8	732899
967	935089	904231063	31.0966	9.8888	2.98543	1.03413	3037.9	734417
968	937024	907039232	31.1127	9.8922	2.98588	1.03306	3041.1	
969	938961	909853209	31.1238	9.8956	2.98632	1.03308		735937
707	750701	797023207	31.1230	7.0730	2.70032	1.03177	3044.2	737458
970	940900	912673000	31.1448	9.8990	2.98677	1.03093	3047,3	738981
971	942841	915498611	31.1609	9.7024	2.98722	1.02987	3050.5	740506
972	944784	918330048	31.1769	9.9058	2.98767	1:02881	3053.6	742032
973	946729	921167317	31.1929	9.9092	2.98811	1.02775	3056.8	743559
974	948676	924010424	31.2090	9.9126	2.98856	1.02669	3059.9	745088
975	950625	926859375	31.2250	9.9160	2.98900	1.02564	3063,1	746619
976	952576	929714176	31.2410	9.9194	2.98945	1.02459	3066.2	748151
977	954529	932574933	31.2570	9.9227	2.98989	1.02354	3069.3	749685
978	956484	935441352	31.2730	9.9261	2.99034	1.02334		
979	958441	938313739	31.2890	9.9295	2.99078	1.02145	3072.5 3075.6	751221 752758
								752750
980	960400	941192000	31.3050	9.9329	2.99123	1.02041	3078.8	754296
981	962361	944076141	31.3209	9.9363	2.99167	1.01937	3081.9	755837
982	964324	946966168	31.3369	9.9396	2.99211	1.01833	3085.0	757378
983	965289	949862097	31.3528	9.9430	2.99255	1.01729	3088.2	758922
984	968256	952763904	31.3688	9.9464	2.99300	1.01626	3091.3	760466
985	970225	955671625	31.3847	9.9497	2.99344	1.01523	3094.5	762013
986	.972196	958585256	31.4006	9.7531	2.99388	1.01420	3097.6	763561
987	974169	961504803	31.4166	9.9565	2.99432	1.01317	3100.8	
988	976144	964430272	31.4325	9.9598	2.99476	1.01317		765111
989	978121	967361669	31.4484	9.9632	2.99520	1.01213	3103.9 3107.0	766662 768214
990	980100	970299000	31.4643	0.0444	2 00544			
1				9.9666	2.99564	1.01010	3110.2	769769
991	982081	973242271	31.4802	9,9699	2.99607	1.00908	3113.3	771325
992	984064	976191488	31.4960	9.9733	2.99651	1.00806	3116.5	772882
993	986049	979146657	31.5119	9.9766	2.99695	1.00705	3119.6	774441
994	989036	982107784	31.5278	9.7800	2.99739	1.00604	3122.7	776002
995	990025	985074875	31.5436	9.9833	2.99782	1.00503	3125.9	777564
996	992016	988047936	31.5595	9.9866	2.99826	1.00402	3129.0	
997	994009	991026973	31.5753	9.9900	2.99870	1.00301		779128
998	996004	994011992	31.5911	9.9933			3132.2	780693
999	998001	997002999	31.6070	9.7967	2.99913 2 99957	1.00200 1.00100	3135.3	782260
	, ,						3138.5	783828

	ABREVIATURAS:	
	tructural para edificios.	
Cod.:	Código de Prácticas Generales.	
Com.:	Comentarios a las especificaciones para el diseño, fabricación y taje de acero estructural para edificios.	mon.
T. E.:	Teoría Elástica.	•
T. P.:	Teoría Plástica.	
	,	
		Págs
Acabac Acabac Acero d " e " e " e " e " e " e " e " e	aturas ación de bases de columnas (Esp. T. E.) de de juntas en compresión (Esp. T. E.) cuadrado, dimensiones y pesos estructural (Esp. T. E.) estructural (Esp. T. P.) estructural (Com. T. P.) cotagonal para minas y hornos, dimensiones y pesos cara tornillos y remaches (Esp. T. E.) colano para muelles, dimensiones y pesos redondo, dimensiones y pesos vaciado y forjado (Esp. T. E.) s largos en remaches y tornillos (Esp. T. E.) en remaches, largos necesarios	424 429 50 53 157 20 58 77 164 20 165 156 24 43
"	en tornillos, largos necesarios	286
Alambr	e, calibradores y pesos	167
Alinear	ón, dimensiones y pesos	178 53

Anclas (Esp. T. E.) .....

Angulos, capacidad de carga de dos a. en compresión ......... 386 a 389 datos para el detalle ..... dimensiones y pesos ...... 152 y 153 propiedades ...... 194 y 195 radio de giro ...... 194 y 195 un a. en tensión ...... 382 a 385

FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

capacidad de carga de dos a. en compresión ....... 390 a 393 

Angulos de lados iguales:

Angulos de lados desiguales:

96ma		479 <sub>.</sub>
<del></del>		Págs
Angulos de lados desiguales:  dimensiones y pesos	Capacidad en columnas de tubos  " en perfiles Xal-Ten " en vigas laminadas " en vigas laminadas con placas 344  " en vigas formadas de tres placas soldadas 348  Cargas en bases de columnas (Esp. T. E.)  Cargas mínimas (Esp. T. E.)  Carga muerta (Esp. T. E.)  Carga Viva (Esp. T. E.)  Carga Viva (Esp. T. E.)  Cargas y fuerzas (Esp. T. E.)  " " (Com. T. E.)  Cargas vivas usuales en pisos de almacenes 417  Celosías en Columnas de 2 canales, datos para detalle  Cimientos (Cod.)  Círculo, Propiedades del  Circunferencia con diámetro del 1 al 999 456  Claros simples y contínuos (Esp. T. E.)  Clasificación de Materiales (Cod.)  Clavos para vía:  " cantidad necesaria para 1 Km. de vía dimensiones y pesos  Código de Prácticas Generales (Véase Indice del Código al Principio	37, 358 343 y 34, g 35, 5( 2( 15, 11, 308 12, 443, 47, 37, 11, 14, 14,
	Código de Prácticas Generales (Véase Indice del Código al Principio del mismo)  Coeficientes de dilatación para varios materiales  " " del agua  " " flexión en canales laminadas  " " en vigas laminadas  " " en vigas de tres placas soldadas 348  " " en vigas laminadas con placas 344  " para esfuerzos en armaduras 400  Columnas (Esp. T. P.)  " (Com. T. P.)  dimensiones, pesos y propiedades de columnas de:	112 423 423 342 343 a 355 y 345 a 407
dimensiones y pesos	dos canales y dos placas soldadas	244 y 207 245
Capacidad de carga:  de un ángulo en tensión	Columnas, Esfuerzos admisibles a la compresión  "Esfuerzos combinados para usarse en la fórmula 7a.  "Factores de reducción (Teoría plástica)	70 y 73 42 77 77 105
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.	FUNDIDORA MONTERREY, S. A.	

	1	Págs.
Conovienes	s (Esp. T. P.)	61
Conexiones		102
. 11		109
,,,		55
,,	Teoría elástica: Conexiones temporales	40
	Conexiones minimos	
"	excenificas	40
. "	" " colocación de remaches, tornillos y sol-	
	daduras	40
"	" " Conexión de miembros a la tensión y	
	compresión en armaduras	41
"	" " Conexiones de campo	42
Canatantan	para el diseño de concreto	v 163
Constantes	on compuesta (Esp. T. E.)	35
Construccio	on compuesta (csp. 1. c.)	36
.,	corre en el apoyo	36
,,	conectores de corte	98
	(Com. 1. E.)	
"	consideration para el diseno	98
	" conectores de corte	99
"	" Tablas 236	a 238
Construccio	ones remachadas y atornilladas	50
"	" y ensamble	51
"	" y soldadas	51
Controflect	ha (Esp. T. E.)	49
Comfailed	en armaduras y trabes	49
,,		49
	en relación con otros materiales	
<b>"</b> ·.	comentarios	103
Conversión	n de piés a metros	446
"	de pulgadas a milímetros 447	a 449
"	equivalentes métricos y decimales de fracción de pulgada	446
n,	Factores de	y 431
Corrugado	o, dimensiones y pesos	160
Corrogado "	, medidas recomendadas para ganchos	161
C 1. /F	. T. E.)	21
Corre (csp.	. 1. E./	78
Corte (Cor	m. T. E.)	107
" (Cor	m. T. P.)	
	remaches y tornillos (Esp. T. E.)	24
"	(Com. I. E.)	84
″ y te	ensión combinados	89
" peri	misible en trabes compuestas de placas 348	
" tala	adros y remiendos (Cod.)	124
" con	soplete (Esp. T. E.)	50
	y senos	v 453
Cotangent	tes y tangentes	v 455
Cubianter	, datos generales	a 410
Cupierias,	los números 1 al 999	a 475
Cupos de	ios numeros i ai 777 450	1 455
Cuerdas, l	longitudes de arcos circulares con el radio igual a 1 444	y 455
		117
Decimales	s de fracción de una pulgada	446
	es (Esp. T. E.)	
"	(Com. T. E.)	
Demoras (	en la ejecución de trabajos (Cod.)	125

Pá	gs.
Densidad de varios materiales	22 22 34 97 60 97 00 89 08 87 37 17
" de la cabeza de remaches	81 78 85 84 45
Acero corrugado F-3000 y AR-80	60 57 665 555 556 649 71 665 649 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71 71
Diseño de soldadura eléctrica	75 02 35 78 74

	Págs.		2.0	<b>.</b>
Distancia máxima a un canto para remaches y tornillos	44		Factores de conversión, tabla general	igs.
" mínima de remachado a un canto	43		Factores de reducción en el diseño plástico (Tablas VIII y IX) 72 y	43 I
" mínima de remaches en la línea de esfuerzo	43	, .	Facturación (Cod)	73
		i	incluye el peso teórico del acero	110
Electrodos para soldaduras de chaflanes (Cod.)	118	:	" " de remaches y de soldadura ]	
Elementos en compresión soportados a lo largo de dos cantos			Fibrocemento, dato sobre láminas de	11/ 410
(Esp. T. E.)	29	ì	Flexión, coeficientes de:	+10
Empalmes en Trabes de alma llena (Esp. T. E.)	33	- 3-53	•	
Empotramientos en claros simples o continuos (Esp. T. E.)	37		canales laminados	342
Empuje (Esp. T. E.)	23		vigas laminadas	343
" (Com. T. E.)	84		vigas laminadas con placas 344 y 3	345
" en mampostería (Esp. T. E.)	25	1	vigas compuestas de tres placas soldadas 348 á 3	355
" lateral en Trabes de alma llena (Esp. T. E.)	33	}	Flexión, definición (Esp. T. E.)	
" en remaches y tornillos (Com)	84	<u>l</u>	" " (Com T. E.)	79
Equivalentes de Pesos y Medidas	a 429	Ί	Fórmulas, geométricas	441
" métricos y decimales de fracción de pulgada	446		" para el círculo 4	434
Espaciamiento máximo de tirantes para bóvedas	412	ì	" para volúmenes y áreas 4	442
de remaches			" trigonométricas 4	451
,, de soldaduras			,, y diagramas para vigas bajo diferentes	
Esfuerzos admisibles en soldaduras a tope (Tabla)	and the second s		condiciones de carga 320 a 3	337
m traclana (Tabla)			Fracciones de pulgada, métricas y decimales	446
neve miambros on compresión (Tabla V)			Fuerza, duración de la energía, calor	429
anlicadas al acoro A-36			Fuerzas horizontales sobre la vía de grúas viajeras (Esp. T. E.)	19
	66	1	ruerzas o pesos por unidad de longitud	428
Esfuerzos combinados (Esp. T. E.)	66		" " " " , superficie, presión 4	428
" , compresión y flexión axiales			" " " " ,, volumen, densidad	428
" , relación del ancho al espesor			runciones de los números del 1 al 999	475
,, vigas y trabes de alma llena	,		" trigonométricas	455
" , reducción en esfuerzo del patín	67		Ganchas do mana communal and the	
,, , tensión y corte combinados			Ganchos de acero corrugado, medidas recomendadas	161
,, , combinados para usarse en la fórmula 7a. (Tabla VI)	70		Geometría, propiedades de las secciones	441
,, , constantes admisibles en trabes compuestas de placas	71	1	Gerber, vigas articuladas	337
(Tabla VII)	25	1	Gramiles en ángulos	200
" , debidos a sismos y vientos (Esp. T. E.)	20		,, ,, canales	189
", , unitarios permisibles (Esp. T. E.)	. 20		,, ,, vigas	187
Especificaciones para el diseño, fabricación y montaje de:			"H", vigas H, dimensiones, pesos	150
acero estructural para edificios:			"H", vigas H, propiedades	100
Parte 1 - Teoría elástica			Hilos, número en las roscas de tornillos	171
Parte 2 - Teoría plástica	58			204
(Véase índice detallado de las Especificaciones			Impacto (Esp. T. E.)	19
al principio de las mismas)			inercia, momento de:	
Especificaciones aplicadas al Acero A-36 (Esf. admisibles)			(Véase las tablas de Propiedades de los diferentes	
Teoría elástica	65	1.	elementos estructurales)	
Teoría plástica	68	1	Inspección de material y mano de obra (Esp. T. E.)	55
Especificaciones, comentarios a las mismas	77	1	Entrega de materiales, marcas y embarques	121
Espesor mínimo (Esp. T. E.)		1	Prueba de materiales, inspección, pintura Taller	
" " (Com. T. P.)	108		Entrega de materiales, marcas y embaraues	120
Expansión (Com)	103	1	Investigación de errores (Cod.)	
		1		121
Fabricación (Esp. T. E.)		4	Juntas de expansión (Esp. T. E.)	49
" (Esp. T. P.)		1	Láminas, pesos, dimensiones y datos generales:	
Factores de Carga (Esp. T. P.)	68	1	" de aceros planos 170 y 1	171
·			1/0 y j	171
FUNDIDORA MONTERREY S. A.	i	1		

Páas.

	Págs.		Soldadura:
Pulgadas , equivalentes de fracciones en milimetros y decimales		. 1.	Anotaciones (Esp. T. E.)
de polyduds	446	i	d tope, estuerzos admisibles (lablas)
Puntales y arriostramientos (Esp. T. E.)	*54		a irasiape, estuerzos admisibles (Tablas)
Radios de giro, véanse "Propiedades" de los diversos perfiles.	34	,	de drco sumergido
Reducción de esfuerzos en el patín de trabes de alma lleno (Esp. T. E.)			de bisel con penetración
nem (com. 1. e i	33	i i	de campo gr
Rejas de acero para arado, dimensiones y pesos	97		ac changi en aguleros y ranuras
Relación de ancho a espesor (Esp. T. E.)	166	•	de labon y ranura
" " (Fen T D)	28	· \ .	intermitente de chatian
" " (Esp. T. P.)	68	\.	en combination con remaches v tornillos
Relación de esbeltez (Esp. T. E.)	93	;	Laideizus (LSP, 1, E.)
Rellenos en conexiones (Esp. T. E.)	28		Especificaciones (Esp. T. E.)
Relienos (Com. T. E.)	41		Superficie o Area:
Remaches:	102		
Dimensiones de las cabazas			aumento de la misma según Práctica de laminación 154 y 155
Dimensiones de las cabezas	<i>y</i> 278	e 1 .	del círculo
Disminución de áreas por agujeros para remaches 282 y	<i>y</i> 283		de redondos y cuadrados
Largos necesarios para diversos agarres	279	à.	de secciones estructurales (Véase "Propiedades" de
The state of the s	000		de secciones goométries
Signos convencionales	281	1	de secciones geométricas
Trabajando a la tensión	304	+	de rectangulares
(Com.) Tensión		* .	disminución del área resistente para agujeros de
(Com.) Empuje			remaches
Esfuerzos unitarios (For T. E.)	84	1	neta de dos ángulos deduciendo agujeros para remaches 221
Esfuerzos unitarios (Esp. T. E.)	24		Tangentes y cotangentes
en combinación con soldaduras (Esp. T. E.)	42		Techos, armaduras para
Requisitos para los operarios soldadores (Esp. T. E.)  Resistencia al esfuerzo contanto y multiple (Com. T. E.)			Ang a Ann
Resistencia al esfuerzo cortante y aplastamiento en remaches	44		quios deficitles
		1	reinplauoles, dimensiones
Rieles, dimensiones, pesos y propiedades	290	4	70 (Lap. 1. L.)
Rieles y accesorios necesarios por kilómetro de vía	135	•	(COIII) 1, L./ 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
" planchuelas para	145	1	rension datally flexion (ESD. 1, E.)
		<u>.</u>	compinados( Com. (. F.)
			en remaches (Lom)
Ruedas para Ferrocarril, dimensiones y pesos	284		reord elastica (Parte I de las Especificaciones)
Salientes en los miombres en l	146	<u></u>	pidalica (ruffe II de las Especificaciones)
Salientes en los miembros a compresión (Esp. T. E.)	28	1	ripos de construcción (Esp. I. E.)
dempoesids, propiedades de:			A13
trabes de alma llena	220	1	Tolerancias:
THE TIME YOUR CORD SORTEDIACIA	000		en el alineamiento (Esp. T. E.)
			ED TO IDDOUGLO GO MIGMORGO (Fem. T. E.)
momentos de mercia por ele X - X	OFF	~	según Código de Prácticas Generales 122
montanos de mercia por eje 1 - 1	<b>ን</b> ፈለ	- 1	SIL VIOUS DE LIES DIOCOS SOLOGODOS
	259		
relation of the last (Esp. 1. E.)	38		Tornillos de Ferrocarril:
(Com.)	100		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Seguros (Código)	124		castidad necesaria en 1 Km. de vía 144
	453		con rosca cortada
Separación mínima y máxima de remaches y tornillos (Esp. T. E.)	43		con rosca rolada
and the state of t			dimensiones detalladas
para remachado	281	P	Tornillos máquina:
	293	1	diámetros usuales en ángulos 200
			" " canales 189
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.		7	
, J. H.	•	¥	FUNDIDORA MONTERREY, S. A.

iornillos Maquina:	Págs.
diámetros usuales en vigas	187
dimensiones en cabezas	285
" roscas	284
largos necesarios para diferentes agarres	286
peso de 100 tornillos	287
resistencia al esfuerzo cortante y aplastamiento	290
Trabajos fuera de contrato (Cod. T. E.)	126
Trabes de alma llena:	120
diseño del alma, de los patines, etc. (Esp. T. E.)	29
item (Com. T. E.)	94
Trabes de alma Ilena, propiedades	a 220
Trabes de tres placas soldadas, propiedades	a 227
capacidad de caraa 348	a 355∖
Trabes de una viga y una canal sobrepuesta	239
Translaciones laterales restringidas (Esp. T. E.)	26
" no restringidas (Esp. T. E.)	26
Triángulos, solución de	451
Trigonometría, fórmulas	451
Tubos, dimensiones, propiedades y pesos	
" capacidad de carga	201
Tuercas dimensiones y neces	374
Tuercas, dimensiones y pesos	285
Uniones a traslape, soldadura (Esp. T. E.)	46
Uniones soldadas	a 302
Valores de Fé para esfuerzos combinados (Tabla VI).	70
Velocidad y aceleración (equivalentes)	429
viento (Esp. 1. E.)	25
vigas: articuladas tipo Gerber, fórmulas	v 337
coeficientes de flexión	343
con cargas movibles, fórmulas	335
conexiones, diagramas	~ 311
Vigas:	4011
con placas, capacidad de carga 344	. 245
construcción compuesta	y 343
con una canal sobrepuesta, propiedades	
continues (férmulas)	239
contínuas (fórmulas)	
de tipo cajón abierto y emparrillado (Esp. T. E.)	47
de dos canales Mon-Ten, espalda a espalda y formando cajón Di	men-
siones y Propiedades	y 207
de tres placas soldadas, propiedades 224 d	227
de tres placas soldadas, capacidad de caraa 348,	a 355
estuerzos cortantes admisibles	45
fórmulas y diagramas bajo diferentes condiciones de carga . 320 c	4 334
Vigas "H", dimensiones, pesos y propiedades	
laminadas, capacidad de carga	191
" dates para detallar	343
" datos para detallar	187
dimensiones y pesos	148
propiedades	186
momento de flexión bajo diferentes condiciones de carga	
y de empotramiento	339
simbolos para las fórmulas de flexión	320
volumenes de varios cuerpos	442
volumen y capacidad (equivalentes)	427
Vueltas en los extremos para soldaduras de chaflán (Esp. T. E.)	46
Adi-ten	T//
Zetas formadas de acero Mon-Ten	ien")
FUNDIDORA MONTERREY, S. A.	205
TONDIDORA MONIERREY, S. A.	



MATAMOROS CTE. 311 TELS. 42-59-83 Y 43-77-75